ACTA

DE LA

ACADEMIA NACIONAL

DE

CIENCIAS EXACTAS

EXISTENTE

EN LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOVA

TOMO I

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE MAYO DE CÁRLOS CASAVALLE, CALLE POTOSÍ 189

1875

ACTA

DE LA

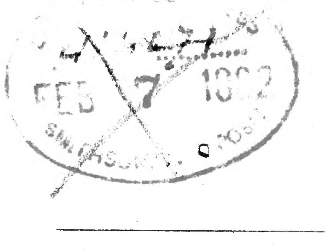
ACADEMIA NACIONAL

DE

CIENCIAS EXACTAS

EXISTENTE

EN LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOVA



TOMO I



BUENOS AIRES

IMPRENTA DE MAYO DE CÁRLOS CASAVALLE, CALLE POTOSÍ 189

1875

PROEMIO

Las obras de los miembros de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, que someto aquí al conocimiento y juicio del público, han sido ejecutadas á causa de invitaciones mias durante el tiempo que he funcionado de Director de la Academia, por órden del Sup. Gobierno. Solamente la primera obra del Dr. STELZNER no ha sido escrita para la Academia, sinó para los "Anales de Agricultura". Pero el mismo autor ha presentado mas tarde dos mapas geognósticos del país al Sup. Gobierno, para demostrar su actividad y sus progresos en el estudio de la geognosía Argentina, y el Sr. Ministro en aquella época, Dr. D. JUAN ALBARRACIN, me dió esos mapas para utilizarlos en favor del exacto conocimiento científico de la República. El menor es el que publico aquí; el mayor no ha sido grabado hasta hoy, porque su gran tamaño es un impedimento para su publicacion en el país; me he visto obligado á cortar este mapa en diferentes secciones, para publicarlas sueltas, lo que haré en lo futuro, cuando las secciones sean ejecutadas en Europa, á donde las he mandado para ese objeto.

Como el mapa de la Sierra de Córdova no ha sido acompañado por el autor con una descripcion, he creido conveniente repetir su ensayo anterior, invitando al mismo tiempo á su sucesor en el empleo del Profesor de Mineralogía, D. LUIS BRACKEBUSCH, á escribir un texto conveniente, para explicar mas extenso el mapa y sus indicaciones, lo que ha hecho este caballero con mucho empeño. Desgraciadamente ha llegado su obra

muy tarde á mis manos, recien en este mes de Noviembre, aúnque él la habia concluido y me la habia mandado ya en el mes de Mayo. Pero repetidas veces se han perdido porciones del manuscrito, que me fué enviado de Córdova para Buenos Aires, de un modo completamente inexplicable, y esta casualidad ha retardado la publicacion de la entrega actual mas de medio año. Las otras obras ya han sido concebidas en el año 1874, ántes que habia dejado mi empleo de Director de la Academia, lo que he hecho principalmente para dar mas libertad á los miembros en sus estudios y evitar nuevos disgustos.

Al retirarme de las funciones indicadas, doy las gracias á los autores de las obras que he publicado por la condescendencia con que han aceptado mis invitaciones, esperando de su actividad y de su celo por el progreso científico del país, que continuarán del mismo modo en lo futuro, mostrando al público, que han comprendido sus obligaciones, como preceptores de la juventud y como hombres de la ciencia, trabajando siempre con el doble interés de aumentar sus propios conocimientos por nuevos estudios y dar á conocer al público los resultados de su actividad para el conocimiento del país.

He suspendido otra obra mia, que ya habia principiado para estas Actas, á consecuencia de haber dejado mi empleo, reservando su publicacion para mejor oportunidad, recomendando al lector el Boletin de la Academia, que dá razon sobre su actividad, cuyo tomo I se ha publicado en el año de 1874.

Buenos Aires, Noviembre 25 de 1875.

Dr. German Burmeister.

I

COMUNICACIONES

Sobre la Geologia y Mineralogia de la República Argentina

por

El Dr. D. Alfredo Stelzner

ANTIGUO CATEDRÁTICO DE LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS EXACTAS

INTRODUCCION

El artículo, que publicamos nuevamente aquí, ha sido publicado por primera vez en los Anales de Agricultura tom. I. pag. 123, sig. (1873) con una introduccion del autor, que quiso probar por razones sérias la utilidad de los estudios geológicos en este país. No hemos creido conveniente repetir aquí esta introduccion, que fué escrita para los lectores de dichos Anales, dedicados generalmente á ocupaciones de diferente clase; nos limitaremos á abreviar el contenido, principiando nuestra nueva publicacion con las explicaciones que dan una idea de la tarea, que el autor ha intentado emprender, para no engañar á los lectores con esperanzas, que no satisfacen las comunicaciones siguientes: (*)

Dice el autor en su introduccion lo que sigue:

Habiéndome cabido el honor de ser nombrado en esta Academia minerálogo y geólogo (**) y siendo mi actual obligacion el promover las relaciones mineralógicas y geológicas de la República Argentina por medio de la enseñanza, me ha pedido diferentes veces la honorable Redaccion de estos Anales le enviase comunicaciones sobre mis observaciones hasta ahora ejecutadas.

(*) Palabras preliminares de la Redaccion de esta obra.

(**) Los datos oficiales sobre este nombramiento y sobre la dimision pedida por el autor, se han publicado en el Boletin de la Academia, etc., tom. I. pag. 4, 15, y 503.

Siendo mi intencion corresponder á ese llamamiento, no lo hago, fuerza es confesarlo, sin algo de zozobra. (*)

La geología de las Sierras Argentinas es hasta ahora (lo que corresponde á la construccion particular de cada una,) del todo desconocida. Aunque existen trabajos, y en parte muy preciosos, de Bravard, Burmeister, Claraz, Darwin, Domeyko, Heusser y D'Orbigny, que se limitan todos á ciertas localidades, apénas me ha sido posible, en dos grandes viages, juntar las primeras ideas en general. Fuera de esto faltan por desgracia toda clase de mapas especiales del país, siendo estos la guia indispensable para todo dato geológico exacto; á lo que se agrega que el laboratorio y la biblioteca, que tengo á mi disposicion, se encuentran todavia en los primeros estadios de desarrollo.

En tales circunstancias se tomaria por una empresa algo indiscreta, si yo quisiese ensayar acá un bosquejo de los minerales Argentinos y dar una descripcion de los bancos de sus sierras. Pero repitiendo que viene una circunstancia particular en socorro de mi empresa, la cual es la admirable y grandiosa uniformidad en la construccion orográfica y geológica de Sud-América, he dado ejecucion á la obra tal cómo se presenta por este primer espécimen. No es sola la combinacion de las mayores planicies con las mas altas sierras, lo que despierta admiracion, sino el hecho indudable de estar desarrollada siempre la misma formacion durante 20-30 grados de longitud y con una regularidad uniforme, que no encuentra su igual en otras partes del mundo. Esta conformidad en la construccion geológica de Sud América en general y de la República Argentina en particular, permite combinar observaciones sueltas, hechas en puntos distantes unos de otros, y ofrece cierta garantía por la exactitud del diseño total.

El material juntado por mí y que existe en el Museo Mineralógico de la Academia, es á mi parecer bastante completo para poder tratar sobre las siguientes materias, es decir: la construccion de las sierras mas importantes del país, sus minas mas considerables, sus salinas, sus depósitos de carbon y algunos de sus minerales.

(*) Siguen acá (pág. 142 de dichos Anales) aplicaciones generales sobre la construccion geológica de la tierra, que no repetimos por ser inútiles.

I

LAS SIERRAS ARGENTINAS EN GENERAL

Las llanuras mas vastas y las sierras mas altas—hé aquí los dos elementos orográficos que en su reunion producen la bien caracterizada fisonomía de la República Argentina. Desde el Atlántico hasta el mismo pié de la Cordillera se extiende la pampa, gradualmente elevándose así que, miéntras el Rosario está 38 m. sobre el nivel del mar, la ciudad de Córdova ya se encuentra á 416 m. Al poniente de Córdova sigue esta elevacion, aúnque con algunas excepciones, la mas notable de las cuales es la gran depresion inmediatamente al pié occidental de la tercera sierra de Córdova, llamada la Serrazuela. Esta depresion, á la que corresponde solamente una altura de 160 á 180 m., y que se extiende hácia al Norte hasta la provincia de Santiago del Estero, produce la formacion de la Salina Grande. Mas al poniente sigue de nuevo y paulatinamente la elevacion de la pampa, así que al pié de la Cordillera ya tiene otra vez un nivel de 500 á 700 m.

Bastan por ahora estos ligeros delineamentos respecto á la inmensa llanura que mas tarde vamos á considerar mas extensamente y echemos ahora una mirada sobre el otro elemento orográfico: las sierras.

Todas las sierras Sud-Americanas, entre Buenos Aires y Valparaiso, pueden dividirse, segun su composicion geológica, en cuatro grupos.

Muchas veces la pampa ha sido comparada con el mar y se ha llamado el mar petrificado, y quedándonos con esta comparacion hallaremos que la pampa, fuera de su orilla andina, tiene tambien sus islas, las que en forma de cordones mas ó ménos largos interrumpen su uniformidad. Estas sierras insulares forman el primero de aquellos grupos y las llamaré las Sierras de la Pampa ó *Sierras pampinas.* Son las siguientes:

Mas al naciente tenemos las Sierras de Tandil y de la Ventana en la provincia de Buenos Aires; despues en el centro de la pampa el triple cordon, que forma la Sierra de Córdova y á la cual, como una continuacion meridional, pertenece la de San Luis, miéntras las Sierras de Catamarca y de Tucuman, que en el Aconquija se elevan hasta la region de la nieve eterna, pueden considerarse como las prolongaciones septentrionales. Mas al poniente siguen las Sierras de los Llanos y de Chepe, y la de la Rioja, que tambien pueden tomarse por un solo cordon, interrumpido en su centro por una depresion; despues y como una de las mas extensas sierras viene la que en diferentes latitudes tiene los nombres de las Quijadas, de la Huerta, de Famatina y de Fiambalá, la cual, bastante baja en el Sur, se

eleva en frente de Chilecito rápidamente á unos nevados gigantescos. Al fin pertenece á las sierras pampinas la pequeña y árida isla del Pico de Palo, ya en la orilla de la pampa.

Todas estas sierras, que acabo de mencionar, se componen en su parte mas grande y esencial de aquellas antiguas rocas hermafroditas, que significamos con el nombre de esquitas cristalinas ó metamórficas (*); luego me permitiré explicar su arquitectura de un modo mas extenso, tomando como ejemplo la Sierra de Córdova.

Si seguimos nuestro camino del naciente al poniente, y si tenemos ya detrás la pampa con todas sus islas, se nos presentan en la longitud de San Juan al N. y al Oc. de la ciudad, unas cadenas que como las anteriores tienen su rumbo principal de N. al S. y las que pueden tomarse por los primeros cordones de la Cordillera. Estas sierras son las de Villicum, de Zonda y Guaco, de Gualilan, Jachal, y del Paramillo de Uspallata y Tontal.

El material, que compone todas estas sierras, consiste en capas de formacion paleozóica, muy bien caracterizada por multitud de fósiles, y además de capas de pizarras, alternando con otras de Grauwaque, que segun toda probabilidad representan la série mas antigua de la formacion espresada.

Segun observaciones de Darwin el mismo terreno se halla desarrollado en las islas de Falkland, y segun muestras, que el Dr. Lorentz ha reunido, hace poco, en la provincia de Salta, veo que tambien existe en estas regiones meridionales, así que parece que la formacion paleozóica tiene una muy vasta extension, siempre ocupando la falda oriental de la Cordillera.

Y como no se encuentra ni en esta última (**), ni en las sierras pampinas, puede decirse que dicha formacion es por sí misma un elemento característico en la geología Sud-Americana, así que parece justificada la consideracion especial de los cordones correspondientes. Las llamaré en lo futuro *Ante-cordillera.*

Sigue ahora la misma *Cordillera*, repentinamente elevándose á altas planicies, coronadas de picos y puntas, cubiertos de nieves eternas.

Este cordon, el mas gigantesco del mundo, al que han llamado el espinazo de América, tiene una arquitectura geológica bastante complicada y enteramente diferente de todas las demás sierras, tomando esencial parte en su construccion granitos y pórfidos cuarzíferos, el terreno jurásico y en desarrollo verdaderamente

(*) La misma formacion de esquitas cristalinas forma tambien las sierras de la Banda Oriental y de toda la costa oriental del continente hasta cerca del Ecuador; pero como no tratamos de una Geología Sud-Americana, sino solamente de la Geología Argentina, creo que puedo contentarme con esta corta noticia.

(**) La Cordillera Real del Norte de la República, en las provincias de Catamarca y la Rioja, se compone igualmente de rocas de la formacion paleozóica.—*Red.*

colosal productos de erupciones volcánicas (Traquitas). Trataré de estos elementos andinos en un capítulo especial.

Pero como al naciente, tambien al poniente hay una Ante-cordillera, que se eleva al Oeste del valle de Santiago de Chile y la que forma la orilla del Pacífico. Los Chilenos la llaman *Cordillera de la costa.* Estudiándola encontraremos un material conocido ya, á saber las mismas esquitas cristalinas que forman las sierras de la pampa. Pero la cordillera de la costa ya está fuera del territorio del cual tenemos que ocuparnos, y por consiguiente me puedo limitar á esta apuntacion, á la que solamente quiero añadir que segun comunicaciones que debo á la amabilidad del Sr. Domeyco, es muy probable que tambien en la Cordillera de la costa se repite la formacion paleozóica.

Volveremos ahora á las sierras pampinas, para estudiar mas en extenso su geología y las riquezas que las encierran.

ANOTACION

La exposicion de los cuatro cordones de sierras dada en este artículo por el Dr. Stelzner, no cuadra bien con la configuracion natural de la parte de Sud América, cuyo centro está ocupado por la República Argentina, y por esta razon acompaño otra, dada por mí mismo en mi descripcion física de la República Argentina, tom. I. pag. 203 sig.

Podemos admitir, que la *Sierra do Mar* del Brasil, que corre desde el grado 3 de la latitud austral hasta la boca del Rio de la Plata, extendiéndose con sus ramas al interior del continente hasta los lechos de los Rios San Francisco, Paraná y Uruguay, sea el análogo de la *Cordillera de la costa* en Chile, aúnque estos dos cordones de sierras corren en diferentes grados de latitud; el cordon oriental entre los grados 3—35 y el cordon occidental entre los grados 30—50, es decir hasta la Tierra del Fuego; pero de ningun modo el cordon segundo, admitido por el Sr. Stelzner bajo el título de *Sierras pampinas*, es un grupo natural, unido por caracteres propios y exclusivos.

En mi modo de ver las sierras de la pampa al Sud de la boca del Rio de la Plata, conocidas bajo el título del *cordon de Tandil* y de la *Sierra Ventana*, pertenecen al sistema de la Sierra do Mar Brasilera y forman el último grupo separado de él; lo que prueba para mi su direccion diferente de las otras sierras centrales Argentinas, como tambien su construccion orográfica bastante particular. Véase mi libro citado, tom. I. pag. 267.

Todas las otras sierras Argentinas centrales, entre el Rio Paraná y la Cordillera de los Andes, pertenecen á un sistema comun, que deduce su orígen de la gran meseta central de las Cordilleras en Bolivia, entre los grados 16—20 de latitud austral. Esta meseta es el centro no solamente de la construccion orográfica de Sud-América, sino tambien de su geográfica, saliendo de ella y sus ramas hácia el Norte los tributarios del Rio Amazonas y hácia el Sud los principales tributarios occidentales del Rio Paraná, mièntras que los orientales salen de la pendiente occidental de la Sierra do Mar en el Brasil. La meseta Boliviana se prolonga hácia el Sud con diferentes sistemas de Sierras, que he llamado en mi libro citado, sus apéndices y que se distinguen

segun su curso, en las orientales y las occidentales. Aquellas orientales son Sierras aisladas, que tienen su centro, desde la entrada en el terreno de la República Argentina, en el *Aconquija*, la Sierra mas alta de este cordon. Las prolongaciones occidentales quedan largo tiempo unidas, formando una alta planicie que incluye el famoso *Desierto de Atacama*, y se prolonga de un modo igual por las provincias occidentales del Norte de la República Argentina, es decir de Jujuí, Salta, Catamarca y la Rioja, separándose al fin, desde el grado 26 hasta 29 de latitud austral, en tres cordones de Sierras, que son:

1. El cordon de la Sierra de Famatina;
2. El cordon de las Sierras ántes de la Cordillera, y
3. El cordon de la Cordillera misma.

Es digno de notar, que cada uno de estos tres cordones se divide en dos trechos paralelos de Sierras mas ó ménos separadas, incluyendo entre sí valles mas ó ménos estériles, algunos sin agua y otros con rios pequeños poco caudalosos. En este modo se han formado en el centro de la República *cuatro* cordones de Sierras, todas corriendo de Norte á Sud en direccion paralela entre sí y acercado tanto mas el uno al otro, en cuanto cada cordon se acerca mas al cordon principal de la alta Cordillera de los Andes. Estos cuatro cordones se pronuncian claramente como sigue:

Primer cordon formado por el *Aconquija* con sus dependientes inmediatos al Sud, el Atajo, la Sierra de Ambato y la Sierra de Alto; y sus prolongaciones mas distantes separadas de las anteriores por un largo intérvalo, formando el sistema de las Sierras de Córdova y de San Luis.

Segundo cordon, representado por la *Sierra Famatina*, á cuya sierra pertenecen, como ramas paralelas subordinadas, las Sierras del sistema de Belen, la Sierra Velasco, la Sierra de los Llanos, la Sierra de Quijadas hasta el cerro del Gigante y el Pié de Palo.

Tercer cordon. Son las sierras, que el Dr. STELZNER llama la *Antecordillera*, y que yo he preferido distinguir por dos diferentes apelativos, á causa de su separacion en dos cordones paralelos. El cordon oriental, formado por las sierras de Vinchina, de Guandacol, de Mogua, de Villicum y los cerros de caliza, que terminan con la Calera en el Norte de Mendoza, he llamado la *Pro-cordillera*; el cordon occidental incluye la Sierra de Jachal, de Gualilan, de Tontal y de Uspallata con el centro del Paramillo, llamado por mí la *Contra-cordillera*. Por su construccion petrográfica se distinguen bien los dos trechos del tercer cordon, de los dos anteriores, siendo constituido por rocas sedimentarias paleozóicas de la primera época, miéntras que aquellas dos se han formado por rocas metamórficas aún mas antiguas de estructura cristalisada.

Cuarto cordon. Este último cordon se representa por las Cordilleras, que forman la porcion mas alta de las sublevaciones orográficas y que se llama por esta razon la *Cordillera Real*. Sus dos trechos son muy íntimamente unidos y por consiguiente no deben ser distinguidos por apelativos diferentes; separados por valles angostos, en cuyos valles corren hácia el Norte el Rio Blanco y hácia el Sud las ramas manantiales del Rio de San Juan, de Mendoza y de Tunuyan. Con los últimos valles para las ramas de este rio concluye el trecho doble de la Cordillera Real, uniéndose en el lugar del Volcan de Maypú (33°, 59' S. S.) á un solo cordon principal.

El fundamento petrográfico de la Cordillera Real son tambien rocas sedimentarias, pero de edad mas moderna que las del cordon tercero, interrumpidas por muchas rocas pórfidas y traquitas, que forman generalmente los cerros altos

de la Cordillera, aúnque dos de los mas altos, el Aconcagua y el Ilimani no son de esta construccion, sino verdaderas rocas sedimentarias muy probablemente subelevadas por fuerzas volcánicas ascondidas.

Esto es con pocas palabras la explicacion sucinta de la configuracion verdadera de las Sierras Argentinas, explicada mas en extenso en mi libro citado, al cual remito al lector, que quiera informarse sobre este tema.

Dr. German Burmeister.

II

LA SIERRA DE CÓRDOVA

La composicion de las sierras pampinas es segun lo que se sabe sobre esta materia, muy uniforme, así que bastará la descripcion detallada de una de ellas, para dar una idea de todas las demás. Voy á elegir á mi propósito la Sierra de Córdova.

El mapa adjunto Pl. I. representa al lado izquierdo el plano geográfico de la Sierra con su construccion petrográfica y sus límites externos, y al otro lado en cuatro cortes geológicos su construccion interior. Estos cortes son dirigidos del poniente al naciente trasversalmente por diferentes porciones de la Sierra, mostrando claramente su configuracion interna.

El primer corte mas superior principia con el pueblecito de Gatan, al pié occidental de la pequeña Sierra occidental, llamada *Serrazuela*, y corre hasta el valle entre la Sierra oriental y la principal media, llamada *Sierra de Achala* cerca de San Roque.

El segundo corte principia poco mas al Norte de Gatan y corre en direccion oblícua por las tres sierras vecinas hasta la planicie de Córdova.

El tercer corte está hecho mas al Sud, desde Dolores al fin de la Sierra Serrazuela hasta Anisacate, al pié oriental de la sierra oriental llamada la *Chica*.

El cuarto corte principia poco mas al Sud, cerca del pueblecito Ullaba, y corre oblícua á la última porcion de la Sierra Oriental, llamada *Sierra de los Condores*.

Los colores diferentes de cada corte corresponden á las mismas de la vista geográfica general, y son explicados en la lámina misma.

El corte segundo, que es el mas completo y aún mas claro del plano de la Sierra, nos muestra en primer lugar los tres cordones paralelos, que en su reunion forman

el terreno montañoso de la provincia de Córdova, los que se llaman brevemente la Sierra ó Sierra del campo al lado del naciente, la Sierra de Achala ó Sierra Alta en el medio, y mas al poniente la Serrazuela.

La primera se alza en frente de la capital en término medio hasta 1,000 metr. sobre el nivel del mar; la segunda hasta 2,200 metr., miéntras como altura media de la Serrazuela puede indicarse nuevamente 1,000 metr. Además es digno de notarse que la falda oriental de cada uno de los tres cordones se eleva gradual ó paulatinamente, sea por formar cuchilla (primera sierra) ó altas planicies (sierra Achala), miéntras que la pendiente occidental es rápida y precipitada. Esta observacion se aplica sobre todo á la sierra Achala al Sur de Pocho, en donde se indica en el plano geográfico la orilla poco corvada de las rocas metamórficas.

La misma configuracion es característica para las mas de las sierras pampinas y ella hace, que estas vistas aparezcan del poniente como murallas gigantescas, peñascosas á inaccesibles (*). Es necesario buscar bien, para hallar una oculta quebrada, que nos permita subir á la altura.

Las altas planicies de la Achala, las que como las llanuras en el bajo tambien son llamadas pampas, hacen nacer numerosos rios y arroyos de agua cristalina, que muchas veces murmuran en tajos profundos y augustos, con paredes casi perpendiculares á sus dos lados (cajones); estas pampas son además cubiertas con hermoso pasto que alimenta multitud de majoles. Los que hayan viajado por el Sur de Norvega, y conozcan sus fieldes, se recordarán muchísimas veces por la fisonomía de la Achala.

Muy diferente es el aspecto de la Serrazuela, especialmente cerca de Pocho; aquí se nos presenta una alta planicie, cubierta ya de palmeras, ya de pasto, y la que paulatinamente se eleva hácia el poniente, donde es coronada por un grupo de cerros uniformes. Mirando de encima de uno de estos cerros al oeste se extiende ante nosotros y á nuestros piés la inmensa llanura con su deprecion salada, y si la atmósfera está bien despejada divisaremos en el horizonte en tintas azules la Sierra de San Luis, la de los Llanos en la Rioja y la de la Huerta en San Juan.

Las rocas, que componen las tres sierras cordovesas en su mayor parte son, como ya hemos dicho, *esquitas cristalinas*, principalmente *Gneis* de muy diferentes variedades, *Micaesquita*, *Esquita Anfibólica* y Caliza granuda ó *Mármol* (**).

La falda occidental de la Serrazuela nos presenta además *Pizarra*, descansando sobre las demás esquitas que acabo de mencionar. Todas estas rocas muestran

(*) Lo mismo vale de las Sierras de Ancaste y de Ambato, Sierra de la Rioja, y otras mas. Véase M. DE MOUSSY, I. 292. pero algunas tienen la inclinacion opuesta, como, segun la observacion del Dr. BURMEISTER, la Sierra Velasco que se inclina al poniente. Véase su *Reise* I. 236.

(**) En alternacion con Gneis se encuentra en la Sierra de Huerta muy á menudo Gabro esquitoso, semejante al de la isla Martin Garcia, que se usa en Buenos Aires para empedrar las calles.

innumerables capas ó fajas alternadas, de las cuales algunas tienen un espesor de apénas un metro, y otras pueden llegar á dimensiones importantes. Estas capas tienen por lo comun un rumbo de S. á N. y una inclinacion casi perpendicular, aúnque haya de vez en cuando excepciones de esta regla.

Entre todas estas rocas merece nuestra atencion especial la caliza granuda ó el mármol, el que, sin exageracion puede decirse, representa una de las riquezas mas notables de la provincia, no solamente por su excelente calidad, sinó tambien por su cantidad inagotable y por su situacion muy cómoda para la explotacion (*).

La uniformidad de sus esquitas cristalinas es interrumpida por unas rocas eruptivas que en diferentes puntos han perforado aquellas, ya en masas grandes aisladas (troncos), ya en vetarones y dykes. La mas antígua de estas rocas eruptivas es el *Granito*. Los cortes geológicos de la lámina adjunta muestran la masa principal en el centro de la Sierra Achala por diferentes direcciones de su extension, miéntras que el plano geográfico avisa su figura general como masa insular prolongada. Otra masa de no ménos extension hay en el Norte de la provincia, separada de la central, entre Quilio, S. Pedro y Tulumba, donde forma la terminacion septentrional de la Sierra de Córdova.

El granito en su variedad normal, la que es muy desarrollada en la Sierra de Córdova, es compuesto de los tres minerales Cuarzo, Feldspato y Mica, que en pequeños granos cristalinos, ó en hojitas y en mezcla regular, forman una masa de estructura granuda, cuyos tres elementos ya son bien perceptibles á la simple vista. Si en una masa de tal naturaleza además son embutidos grandes cristales de feldspato, así que pueden distinguirse fácilmente la masa madre de aspecto del granito normal y aquellos cristalones, se llama la roca: granito porfirítico. Tambien esta variedad se encuentra á menudo en la Achala y en el Norte cerca de Tulumba, donde compone las lomas que rodean la villa. Además se observa allí, que este granito porfirítico es algo descompuesto, principalmente en sus porciones superficiales; la cohesion normal de sus elementos parece como relajada y la roca va desmoronándose, para formar una especie de arena gruesa, en la cual se encuentran los cristalones de feldspato aislados, pero bien conservados. Estos cristales de Tulumba son muy semejantes á los gemelos de Carlsbad en Bohemia, tan conocidos por todos los mineralogistas.

En menor extension se presentan dos otras rocas eruptivas en la Sierra de Córdova, que son el *Pórfido cuarzífero* y la *Traquita*.

(*) Caliza granuda ó mármol en alternacion con esquitas cristalinas se encuentra tambien en la Sierra de Ambato (Mart. de Moussy I. 293.), en la de Huerta, cerca del establecimiento el Argentino, en la Sierra de Pié de Palo; además cerca de Candelaria en Corrientes (segun la Expos. Nacional). Tambien es conocido del Paraguay y de la Banda Oriental (*Darwin*, geol. observ. en South-América pág. 144—*Burmeister*, Reise I. 73). En todos estos puntos la caliza pertenece al terreno antiguo metamorfoseado.

Casitodos los viageros anteriores han dicho de las Sierras Argentinas, que no haya pórfido cuarzífero en ellas, fuera de la misma Cordillera, pero puedo asegurar, que esta indicacion es errónea. El pórfido ha penetrado en diferentes lugares las esquitas de las sierras pampinas y forma p. e. una masa intrusiva de extension considerable en la Sierra Famatina (Cuesta de Tocino y Quebrada de la Cal en el Departamento de Vinchina). Otros troncos eruptivos, aún mas pequeños, han perforado la Sierra de Zapata, entre Belen y Tinogasta, la Sierra de Huerta y tambien la Sierra de Córdova. El camino carril al Norte tiene que pasar entre Sa. Cruz y S. Pedro por una loma baja, que se compone de un magnífico pórfido cuarzífero; otras vetas de la misma roca están ramificándose en el Gneis de las Sierras á S. OE. de S. Pedro, y no cabe duda que estos ejemplos serán multiplicados por estudios mas especiales. Es verdad, que todas estas masas del pórfido cuarzífero de las sierras pampinas, que acabo de mencionar, son casi insignificantes, en comparacion con las que toman parte en la constitucion geológica de la Cordillera; pero no me parece sin interés de confirmar el hecho, que las gigantescas masas andinas de pórfido tienen sus satélites, distribuidas sobre un vasto espacio en su contorno.

Lo mismo puede decirse respecto á la tercera y mas moderna roca eruptiva, á la *Traquita*, que se ha desarrollado en manera colosal en la Cordillera, y se presenta tambien fuera de ella en las sierras de la pampa por muchas aúnque pequeñas erupciones. Así la encontramos p. e. en el cordon mas occidental de la Sierra de Córdova, á saber en la Sierra Serrazuela, en donde la traquita compone los cerros uniformes que se llaman Yerba Buena, Borroba y Cerro de la Cienega; cerros que son tan sobresalientes, que el viagero que viene de San Juan, ya los distingue en una distancia de 20 leguas y mas, es decir desde Chepe, de donde les sirven de guia á los que vienen en esta direccion para Córdova. (*)

Las traquitas pampinas por lo comun son de estructura porfirítica, sea por cristales de feldspato ó por las de anfíbola ó piroxena, que siempre son embutidos en una masa madre compacta ó algo porosa de color negro, pardo ó gris. Tambien hay variedades de aspecto basáltico, pero nunca he encontrado en el districto de la pampa aquellas otras variedades de aspecto granítico, que tan á menudo se hallan en la Cordillera y las que Darwin ha llamado *Andesitas*.

Además y no sin frecuencia las traquitas macizas son acompañadas por brechas y todas estratificadas en bancos gruesos, circunstancia que merece mucho la atencion,

(*) En las demás sierras pampinas conozco hasta ahora las siguientes erupciones traquíticas: Sierra de San Luis (Tomalasta), Sierra de Tucuman (Infernillo, sobre el camino entre Tafí y Amaicha), Sierra de las Capillitas (inmediatamente á las minas), Sierra de Gualfin (orilla occidental de la Laguna Blanca y cerca de la Laguna Cortada), Sierra de Huerta (Valle Fertil y entre Salinitas y Huaco), Sierra Famatina (Cerro Negro y Cuesta Colorada, arriba del ingenio de las Escaleras).

por ser un testimonio de que las respectivas erupciones han tenido lugar bajo la superficie del agua, es decir en el fondo de un mar del tiempo de su formacion. Demostraré oportunamente, que este mar ha sido el del período terciario. Es un error pues, tomar estos cerros traquíticos y coniformes, como muchos lo hacen, por verdaderos volcanes extintos (aúnque no hay duda, que ellos se han formado como erupciones volcánicas submarinas, iguales á las erupciones modernas de la *Isla Ferdinandea* en el Mediterraneo y otras. *Red*). La falta de cráteres y de corrientes de lava, las que nunca hasta ahora he podido observar en estos cerros traquíticos, es una prueba mas, que no los son volcanes, por no presentar los verdaderos atributos de ellos.

He coleccionado brechas traquíticas cerca de la Laguna Cortada al N. de Belen; en los cerritos al pié septentrional de las Sierras de las Capillitas, y en la Sierra de Córdova. Unas son tan semejantes á las que he traido de la Cordillera, que nadie supondria su procedencia de tan distantes localidades. Otras tobas de la Sierra de Córdova, que en la Exposicion de 1871 estaban expuestas, tenian un aspecto tan semejante al *Trass* de la laguna de *Laach* en Prusia del Rin, que me parece á propósito recordar al lector, que este último es el material para la fabricacion de una muy exelente cal hidráulica. Acaso pueden aprovecharse las tobas de Córdova para el mismo objeto.

Las anotaciones relativas á las rocas eruptivas han tomado tanta extension, que seria conveniente concluirlas; sin embargo tengo que añadir una observacion mas por el interés que ella tiene, tanto para la ciencia como para la tecnología. Por la experiencia de siglos y por datos obtenidos en los mas diferentes distritos metalíferos se sabe, que las vetas casi siempre son compañeras de rocas eruptivas, así que la idea actualmente mas adoptada, respecto á la formacion de vetas á grandes razgos es: que las erupciones de rocas cristalinas, desplegando grandiosas fuerzas mecánicas, produgeron en las sierras, que han penetrado, hendiduras y grietas abiertas por dichas fuerzas. Además estas erupciones eran acompañadas y seguidas del desarrollo de vapores, encerradas ántes en el interior de la capa dura de la tierra, como se vé lo mismo en la actualidad durante las erupciones en los volcanes. Estos vapores, en parte metalíferos, podian entrar en las grietas recien abiertas y condensarse acá, como además el agua, dando lugar á infiltraciones de aguas minerales, que depositaban en las mismas grietas las diferentes substancias de que iban cargadas por solucion.

Los resultados pues de tan complicados procedimientos son las vetas, que pueden considerarse como productos de erupciones de rocas cristalinas. Es cierto que no todas estas rocas son acompañadas por vetas, pero las vetas, por su parte, siempre son compañeras de aquellas.

Faltaria todavia ocuparnos de las capas de arenisca vaja, las que, como lo indica

nuestro mapa, se vén en la falda oriental de la primera Sierra de Córdova, descansando sobre las esquitas cristalinas, y las cuales pueden observarse desde la boca del Rio Primero por Saldein y Ascachinga hasta cerca de Orcosuní, entre Amilino y San Pedro. Dejaré por el momento la descripcion de esta formacion sedimentaria para otro artículo, en que trataré sobre el carbon de piedra y la probabilidad de encontrarlo en comarcas de la República (*).

(*) Este artículo no se ha publicado jamás por el Dr. Stelzner; sus comunicaciones concluyen con esta noticia.—Red.

II

APUNTES

Sobre unos Sulfatos naturales

por

Federico Schickendantz

MIEMBRO CORRESPONSAL DE LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS EXACTAS

Una investigacion mia, que quiero sea mirada como preliminaria de la que aquí presento, y que trata de tres sulfatos naturales, ha sido publicada en el Informe del Departamento Nacional de Agricultura, por el año 1873, publicacion que debo á la condescendencia del señor Oldendorff, el actual Gefe del Departamento.

En ella mencionó que el análisis de esos sulfatos forma parte de un plan que consiste en reconocer las eflorescencias salinas de este país, estudiar las rocas y depósitos aluviales en que se encuentran, é indagar la composicion del agua de nuestros rios, pozos (y termales), para llegar, considerando al mismo tiempo las condiciones físicas de estas regiones, á una teoría sobre la génesis de estas sales eflorescentes.

En una reciente comunicacion á la Academia me ocupo con esta génesis, la presente servirá para en parte comprobar mi modo de ver, en parte llamar la atencion sobre sustancias interesantes por su composicion y las localidades en que ocurren. Me permitiré al mismo tiempo manifestar algunas ideas sobre fenómenos que son del dominio de la geología química. No puede tratarse aquí de la aplicacion técnica de las sales, de su uso para teñir, curtir, etc., aúnque esta aplicacion promete ser la base de nuevas industrias tan precisas para este país, pero á lo ménos la mencionaré oportunamente.

En la citada contribucion al Informe refiero los obstáculos con los cuales hay

que luchar en un lugar como Pilciao: los vientos intempestivos, las zondas, que hacen muy difíciles, si no frustran, trabajos analíticos, y los calores insufribles, que reducen la posibilidad de trabajar en laboratorio á solo tres ó cuatro meses del año. Estos obstáculos eran mas pronunciados en 1873 que en el presente año, en el cual además he podido emprender las análisis y las preparaciones necesarias en una época mas favorable: al concluirse el verano. Así he logrado purificar mis reactivos y podia con confianza dosar los alcalies, cosa que ántes omitía por considerarla problemática á causa del polvo con que los vientos infestaban mi laboratorio.

Antes de describir los sulfatos objetos de esta investigacion, incumbíme de dar una relacion de los métodos empleados para determinar los elementos de que los sulfatos se componen.

De cada sustancia se tomaban dos porciones.

PORCION I

De la sustancia pulverizada (no muy fina) se pesaban en vidrios cóncavos 2-3 gramos, los que despues se trataban con agua y se dejaba reposar todo por 12 horas para dar lugar á que se asienten las partículas mas finas del resíduo. Pasado este tiempo se filtraba al través de un filtro secado á 125° C y pesado; en el resíduo se determinaban las sustancias orgánicas, elevándolo en un crisol de platino á una alta temperatura con acceso de aire. Sustancias orgánicas llamo lo que el resíduo secado á 125° C perdia en el crisol, pero esta pérdida era con el mayor número de las sustancias ácido sulfúrico desprendido de sulfatos básicos insolubles, que retenia el resíduo ó que lo componian. La exacta determinacion de las sustancias llamadas orgánicas era indispensable para fijar la cantidad del agua.

La solucion filtrada del resíduo servia en su totalidad para determinar el cloro si presente; despues de alejado el exceso de plata por medio de ácido hidroclórico se completaba el volúmen del líquido á 500 C. C.

De estos se tomaban dos porciones de 200 C. C. cada una, para dosar el ácido sulfúrico, los ácidos de alumínio (y hierro), los de (cálcio y) magnésio. Se ha prescindido de la determinacion de ácido silícico, ácido nítrico y otros cuerpos raros.

La separacion de los sesquióxidos de la magnesia por medio de amoníaco y sulfuro de amónio, como practicada generalmente, encierra un grave error. El amoníaco de los droguistas contiene cantidades considerables de ácido carbónico por el largo tiempo en que se halla almacenado, cantidades que se aumentan con

el repetido abrirse de los frascos: precipítase á la par del sulfuro de hierro y óxido de alumínio carbonato de magnésio (y cálcio).

He adoptado pues la siguiente operacion:

El líquido (como de 250 C. C.) del cual se habia separado (para determinarlo) el ácido sulfúrico con cloruro de bario, y el exceso del bario con ácido sulfúrico cuidadosamente agregado, era llevado á la ebullicion, despues de acidulado fuertemente con ácido hidroclórico. Poco á poco se echaba despues amoníaco hasta cerca de la neutralizacion del ácido y se hervia hasta espulsar el ácido carbónico que pudiera haber contenido el amoníaco.

Finalmente se agregaba un pequeño exceso de amoníaco, espulsándolo con una ebullicion prolongada.

Despues de haberme valido de este método he llegado á saber que Knop recomienda lo mismo, mas ó ménos, como aparece de su artículo en « Landwirthschaftliche Versuchsstationen » 1874, Nr 1 pág. 80. (Recibido aquí en Junio.)

Filtrados los sesquióxidos se concentraba el líquido (si preciso) para precipitar la magnesia con fosfato de amónio. Con oxalato de amónio se descubrieron indícios de cal en algunas de las sales.

Para reconocer el manganeso he procedido segun las reglas comunes, pero aún empleando 4-5 gramos de sustancia no he obtenido sino cantidades imponderables de sulfuro (y despues fosfato) de manganeso.

PORCION II

Servia para determinar el agua y los álcalies.

Se pesaba esta porcion en un crisol de platino y se calentaba, colocándolo á distancia de un decímetro (poco mas ó ménos) sobre la llama de una lámpara de Berzelius, con chimenea puesta y mecha reducida á un mínimo.

Durante esta operacion se volatilizaban cuerpos comprendidos bajo el nombre de « orgánicos »; era pues preciso determinar en el resíduo las sustancias orgánicas que habian quedado y calcular, basándose sobre el resíduo fijo y las sustancias orgánicas de la Porcion I, las que deberia contener. Resulta de ahí que el resíduo insoluble en agua y que correspondiese al resíduo en I, se componia de:

Resíduo pesado en II mas sustancias orgánicas segun cálculo; y que el agua se componia de:

Parte volatilizada en II ménos sustancias orgánicas que hubiesen desaparecido juntamente con el agua.

En presencia de Cloro se complica este cálculo. Segun he podido ver desaparece en esta operacion todo el cloro con excepcion de cantidades inapreciables, lo que prueba que se halla combinado con el magnésio. Tenemos entonces:

Resíduo verdadero:

Resíduo pesado + Sustancias orgánicas—Oxido de magnésio; y el agua:

Parte volátil — Sustancias orgánicas — Cloro + Oxígeno, correspondiente al cloro.

Los álcalies—soda con indícios de potasa, salvo una de las sales—se pesaban en forma de sulfato, despues de eliminar alumina y magnesia con hidrato de bario é indícios de cal, con un poco de carbonato y oxalato de amónio. He preferido la forma de sulfato, porque excluye el molesto y, á causa de las pérdidas en el secar, inexacto, método de convertir los álcalies en cloruros, despues de precipitado el bario con carbonato de amónio.

Fáltame indicar que en esta porcion se dosaba siempre el ácido sulfúrico, para reconocer si habia habido ó nó descomposicion de la sustancia durante el calentar.

Principio en la descripcion con la eflorescencia que he recojido en la Sierra del Atajo; la designo con la letra:

A

En continuacion de la Sierra de Capillitas (*) se eleva el cordon del Atajo, compuesto de rocas traquíticas atravezadas por vetas metalíferas. En proximidad al puesto, que el estanciero de estas cercanías habita durante el verano, hállase la cima del cerro, formada por una roca de base homogénea y compacta, pero conteniendo granitos de cuarzo y mostrando poros, cuyas paredes cubre un ocre amarillo. Opina el Dr. Stelzner (quien vió mi descripcion en la: Bergreise) que debe clasificarse esta roca con el Traquita Quarzoso—Quarz Trachyt—que tambien ocurre en Gualilan, donde acompañe veneros auríferos. En general se hallan ligadas las vetas metalíferas de Traquita, tanto en esta república (Stelzner en Anales de Agricultura) como en Chile (Pissis, en Berg. und hüttenm. Zeitung, 61. 32.)

Boussingault, en un notable artículo, publicado en la « Revue scientifique » (No 36 et 37, Mars 1874) trata de demostrar que la formacion de ácido sulfúrico y clorídrico, que ocurren en las solfataras y fumarolas de la Nueva-Granada, es debida á la accion del vapor de agua á temperaturas elevadas y en presencia de rocas, como el traquita, rica en ácido silícico, sobre sulfatos y cloruros alcalinos. No pregunta él si los sulfatos y cloruros preexisten en las rocas, ó si derivan del agua del mar, si los sulfatos provienen del azufre ó el azufre de los sulfatos.

Séame permitido expresar una opinion á este respecto.

(*) Véase el citado Informe, mi artículo « Sobre la formacion de las Salinas » y un escrito en « La Plata Monat-Schrift, » titulado « Eine Bergreise. »

La hipótesis la generalmente mas adoptada sobre la geogenía en que nuestra tierra era al principio una masa gaseosa, la que se condensó en un globo ígneo-líquido, cubriéndose despues el globo con una capa de roca sólida. Difícil será llegar á un concepto claro y acertado sobre el quimismo que se manifestaba en los tiempos mas primitivos de nuestro globo. En los elementos, libres quizá durante la época gaseosa, habia aparecido la propiedad de combinarse recien en el tiempo en que principiaron á liquidarse los cuerpos ménos volatiles. Pero en cual forma el carbono, hidrógeno, el oxígeno, los halagenos se combinaban ó influian sobre combinaciones en via de formarse, nos es por ahora todavia un enigma. Tampoco sabemos si el silicio, si los metales se oxidaron al mismo tiempo que el azufre, si primero el cloro se combinó con los metales y si despues el agua descomponia los cloruros con formacion de óxidos y ácido hidroclórico ó sí, por el converso, el ácido hidroclórico accionaba sobre los óxidos con formacion de cloruro y agua.

Tanto á lo ménos podrá afirmarse, que en la primera capa de la Sierra, así como ha contenido los silicatos de diferentes metales deben haberse hallado cloruros ó sulfatos. Las lluvias primitivas disolvian las sales solubles y se formaban así de un lado depósitos salinos, del otro lagunas y mares que contenian disueltas las varias sales.

Tenemos así un círculo completo de accion y reaccion:

El agua de las lluvias filtra al través de las rocas y penetra hasta el sitio de calares volcánicos, se evapora, y el vapor encuentra en su camino cloruros y sulfatos, ó bien, el agua ha disuelto estas sales de rocas ó depósitos salinos y las lleva al interior de la Sierra—sucede entónces lo que Boussingault dice: se descomponen los cloruros ó sulfatos. O es el agua del mar la que en contacto con volcanes causa los fenómenos que se observan en el Puracé y Tolima. Los productos de la descomposicion son ácido hidroclórico, ácido sulfhídrico (y sulfuros), azufre, ácido sulfuroso y sulfúrico. Estos ácidos forman nuevamente combinaciones con los metales, resultan cloruros y sulfatos.

Considero la eflorescencia del Atajo como producida por la influencia directa de ácido sulfúrico sobre el traquita. Reconocemos esta accion en la separacion de cuarzo, un mineral tan raro en traquita.

Los poros resultarán de haberse disuelto partes solubles de la roca y el ocre que resiste los poros provendrá de la accion del aire sobre sulfato de hierro.

Por las análisis de dos muestras recojidas en localidades que distan como cincuenta pasos una de la otra, se verá que no es constante la composicion de la eflorescencia; pero ámbas pueden mirarse como sulfato de aluminio, mezclado con sulfato de magnésio y sodio.

La sustancia A se presenta en costras de $\frac{1}{8}$ hasta $\frac{1}{2}$ pulgada de grueso, cubriendo

el traquita cuarzaro; su color es blanquizco, su forma cristalina: aparece compuesta de hojitas pero en los huecos de la costra ocurren cristalitos en forma de agujas. Calentada en el crisol se hincha y resulta una bola hueca.

MUESTRA A

PORCION I

Análisis 1

Sustancia empleada	granos 2,2820	
Resíduo secado á 125°1	0,1647	
Parte soluble	2,1173—	92.782 %
Sulfato de Bario de 200 C. C.—0,9410; SO_3 en 500 C. C.—0,8079		
« « « —0,9417; « 500 C. C.—0,8078		
Calculado sobre parte soluble puesta—100 como en adelante se hará siempre— SO_3	—	38.157 %
	—	38.150 %
Alumina de 200 C. C.—0,1229; en 500 C. C.—0,3073—		14.515 %
0,1230; « « —0,3075—		14.523 %
Pirofosfato de Magnésio:		
de 200 C. C.—0,0456; MgO. en 500 C. C.—0,0417—		1.940 %
« —0,0456; « « —0,0417—		1.940 %

Análisis 2

Sustancia empleada	1,8874	
Resíduo secado á 125°1	0,2084	
Parte soluble	1,6790—	88.958 %
Sustancias orgánicas en el resíduo	0,0158	
Sulfato de bario de 200 C. C.—0,7500; SO_3 en 500 C. C.—	0,6437—	38.338 %
0,7496; « «	0,6435—	38.326 %

A causa de un contratiempo no se han determinado en este análisis los demás cuerpos.

La sustancia contiene pequeñas cantidades de cloro y de óxido de hierro.

PORCION II

Análisis 1

Sustancia empleada	1,3848	
Resíduo obtenido	0,0890	
Sustancias orgánicas en este resíduo	0,0047	
Deberia contener segun cálculo	0,0069	
Parte volatilizada	0,5664	
Resíduo verdadero	0,0912	
Parte soluble	1,2936—	93.407 %
Agua—0,5664—0,0022	0,5642—	43.615 %
Sulfato de Bario de parte soluble—1.4384.		
SO_3	0,4939—	38.178 %
Sulfato de Sodio—0,0424; Soda (Na_2O)—	0,0185—	1.431 %

Análisis 2

Sustancia empleada	1,2740
Resíduo obtenido	0,0041

Sustancias orgánicas, pesadas,	0,0054
Deberia haber segun cálculo	0,0081
Parte volatilizada	0,5086
Resíduo insoluble verdadero	0,1068
Parte soluble	1.1672— 91.617 %
Agua	0,5059— 43.343 %
Sulfato de Bario—1,3060 SO_3	0,4484— 38.418 %
Sulfato de Sodio—0,0440; Na_2O	0,0192— 1.645 %

Tomando el término medio de los resultados que anteceden, tenemos en 100 partes de la sal soluble:

Acido sulfúrico	38.240
Alumina	14.517
Magnesia	1.940
Soda	1.538
Agua	43.479
	99.714

Eliminando Magnésio y Soda con su correspondiente ácido sulfúrico restan:

Acido sulfúrico	32.377
Alumina	14.517
Agua	43.479
	90.373

y calculando estos sobre 100 resulta:

Acido sulfúrico	35.825
Alumina	16.063
Agua	48.112
	100.000

comparacion que corresponde á la fórmula $Al_2O_3 . 3 SO_3 + 18 Ag$ y á los resultados que han obtenido Boussingault y Rammelsberg, el primero con una eflorescencia del Pasto, el segundo con una de Bilin. (*)

	Fórmula	*Del Atajo*	*Del Pasto*	*De Bilin*
Acido sulfúrico	35.983	35.825	35.68	35.31
Alumina	15.442	16.063	14.98	15.86
Agua	48.575	48.112	49.34	48.83
	100.000	100.000	100.00	100.00

MUESTRA B

PORCION I

Análisis 1

Sustancia empleada	1.7244
Resíduo	0.3897
Parte soluble	1.3347— 77.528 %

(*) Gmelin, II Band. pág. 284.

Sulfato de bario en 200 C. C.—0,5916; SO_3 en 500 C. C.	0,5077—	38.042 %
« « « 0,5848; « «	0,5020—	37.621 %
Alumina de 200 C. C.—0,0740; en 500 C. C.	0,1850—	13.860 %
0,0755; « «	0,1888—	14.117 %
Pirofosfato de deagnesio en 200 C. C.—0,0409; MgO en 500 C. C.	0,0368—	2.757 %
0,0394;	0,0355—	2.735 %

Análisis 2

Sustancia empleada	2.1040	
Resíduo	0,3897	
Parte soluble	1,3347—	73.873 %
Sustancias orgánicas con el resíduo	0,0359	
Sulfato de bario en 200 C. C.—0,6933; SO_3 en 500 C. C.	0,5950—	38.281 %
« « « 0,6893; « «	0,5917—	38.075 %

Los demás cuerpos no se determinaron.

En otro análisis obtuve SO_3—38.523 % y 38.342 %

PORCION II

Análisis I

Sustancia empleada	1,7572	
Resíduo obtenido	0,3574	
Sustancias orgánicas en el mismo	0,0154	
Deberia contener	0,0239	
Resíduo verdadero	0,3659	
Parte soluble	1,3913—	79.177 %
Parte volatilizada	0,6152	
Agua	0,6067—	43.606 %
Sulfato de Sodio—0,0456; Na_2O	0,0199—	1.431 %

Análisis 2

Sustancia empleada	1.5412	
Resíduo obtenido	0,3426	
Sustancias orgánicas, pesadas	0,0133	
Debia haber segun cálculo	0,0273	
Resíduo insoluble verdadero	0,3566	
Parte soluble	1.1846—	76.862 %
Parte volatilizada	0,5264	
Agua	0,5124—	43.253 %
Sulfato de Bario—1,3288; SO_3	0,4562—	38.515 %
Sulfato de Sodio—0,0409; Na_2O	0,1746—	1.507 %

Como en muestra **A** existen tambien en estas pequeñas cantidades de cloro y hierro.

Término medio de los resultados enumerados:

Acido sulfúrico	38.217
Alumina	13.942
Magnesia	2.746
Soda	1.423
Agua	43.429
	99.757

Las mismas especulaciones como en muestra A conducen á considerar esta como sulfato de aluminio, mezclado con sulfato de magnésio y sodio; pues, excluyendo los últimos, resta:

		En 100 partes
Acido sulfúrico	30,889	34.998
Alumina	13,942	15.796
Agua	43,429	49.206
	88.260	100.000

La diferencia entre resultado y teoría, mayor en esta muestra que en la primera, es debida sin duda á la presencia de agua, otra que la que corresponde al sulfato de aluminio.

Esta eflorescencia presenta un excelente mordiente.

Dejamos el Atajo y torcemos hácia el sur; queda al norte el Campo Blanco, un basin que se asemeja á un cráter. Pasamos sobre rocas graníticas atravezadas por vetas de traquita descompuesta, y llegamos á un plateau triangular de poca extension. Uno de sus lados mira hácia Vis-Vis, pero es imposible la bajada en esa direccion; el otro hácia la quebrada de los Nacimientos, á la que bajamos por una cuesta muy empinada. El cerro de la cuesta consiste de rocas graníticas, pero en el alto del portezuelo se encuentran rocas sedimentarias de color rojo, parecidas á las que ocurren al otro lado de la sierra, cerca de Casas Coloradas.

De la quebrada seguimos la playa que viene del nordoeste, con granito á la izquierda y breccias traquíticas á la derecha. En el portezuelo de San Buena Ventura principia una quebrada angosta, cortada en inmensas peñas de breccia, una region sumamente interesante para el estudio de la geología de este districto. Nos conduce la quebrada á una playa abierta, el campo de San Buena-Ventura, pero nuévamente se aproximan los cerros y se estrecha la quebrada, para desembarcar finalmente por una rajadura inaccesible en el puesto de Ampuyaco.

Salimos de la quebrada ántes de empezar la angostura, y por un alto á la derecha bajamos á un arroyo, que nos lleva al puesto de la Cortadera. Nos hallamos casi en frente de San Fernando, del cual nos separa una cerranía, cuya cumbre mas elevada visible de muchas partes formará un punto propio, avisándolo con brújula, para aclarar en algo la topografía de estos lugares.

En la Cortadera se reune el arroyo citado con una playa ancha, que viene del norte y naciente y cruza el campo de Ampuyaco y despues el camino que del Fuerte conduce á Belen. Las aguas, que trae en el verano, vierten en el antiguo cauce del rio de Belen ó en él llamado rio de la Cuesta.

Como á dos leguas al norte de la Cortadera pasamos la cumbre de la Sierra occidental, la subida es corta pero peligrosa. Desde el portezuelo se columbran en frente los ventisqueros de arena, que cubren las sinuosidades de la sierra de

Gulampajá; á los piés una quebrada que gira en direccion sud-oeste. El camino es pésimo: en partes caminamos entre paredes altísimas de granito, en partes por el curso del rio seco sembrado con peñas. Al fin franqueamos un último portezuelo y nos hallamos en la cabecera de una quebrada mas abierta, de piso duro y parejo. Tenemos á nuestra izquierda el cordon central de la sierra, compuesto de rocas graníticas, á la derecha las rocas sedimentarias de que hago mencion en el Boletin. La quebrada atravieza los sedimentos, levantados hácia el naciente. Lavadas por las lluvias preséntanse estas en formas las mas estrañas, pero por lo comun con una pendiente suave hácia el rio de Gualfin y paredes casi perpendiculares hácia el cordon central, como lo muestra el diseño adjunto en fig. 8 de la lámina II.

En la quebrada nace un agua, que parece salir del granito. Es sumamente alcalina y hállanse las arenas de la playa cubiertas con una eflorescencia que segun un ensayo provisorio consiste principalmente de carbonato de sodio—ccollpa. Esta ccollpa es muy comun en el valle de Gualfin; la conozco de Gualfin y del Eje (cerca de San Fernando). ¿Cuál será su modo de formacion? Opino que los sulfatos, tan abundantes en las traquitas, son disueltos por el agua, que se condensa en las alturas; ella percola despues terrenos que contienen carbonato de calcio, ó tufa calcárea, como generalmente se encuentra aquí en proximidad á rocas graníticas. ¿Qué sucederá entonces? Tomemos por ejemplo el sulfato, cuya composicion acabo de presentar, y démosle la fórmula comun de:

$4\ (Al_2O_3 .\ 3\,SO_3 + 18\ Ag) + 2\ MgOSO_3 + Na_2\ OSO_3$

En contacto con carbonato de calcio resultaría:

$4\ Al_2O_3 + 15\ (CaO.\ SO_3 .\ 2\ Ag) + 2\ Mg\ OCO_2 + Na_2\ OCO_2 + 12CO_2 + 42\ Ag.$

Quedarian insolubles alumina, yeso y carbonato de magnésio, soluble carbonato de sodio, pero al mismo tiempo se pondrian en libertad ácido carbónico y agua. Bástame por ahora haber indicado estas reacciones, que encierran deducciones importantes para la geología. (*)

La quebrada se ensancha poco á poco y se convierte al fin en una playa extensa, que se une con la del rio de Gualfin cerca de las fincas de la Cienega. Seguimos rio abajo hasta la Puerta de Belen. Subimos allí la loma, compuesta de roca calcárea ferruginosa, y pasando las hermosas arboledas de la Puerta llegamos á un pequeño prado cerrado de tres partes por lomas de granito. En su orilla norte corre una acequia, cuya agua viene del poniente, despues de atravesar sedimentos terciarios, el llamado jasi. La acequia derrama agua, formando en el prado un pantano; despues filtra el agua por el suelo, pero reaparece en una

(*) ¿Será osado ascribir á tales reacciones las capas de yeso, tan comunes en los Andes? Y los inmensos depósitos de soda, descubiertos últimamente en Norte América, resultaron ellos de la misma reaccion? Señalo tambien los fenómenos térmicos que en tales descomposiciones deben manifestarse, p. e. Sulfato de calcio + Agua.

zanja que las lluvias han abierto en proximidad de una loma de granito. En las barrancas de esta zanja eflorece una sal, que se emplea en la Puerta como alumbre, supongo que con mediocre efecto. Forma la sal costras muy delgadas, en cuyos huecos se aperciben cristalitos muy pequeños y lustrosos; aparece además una sal blanca amorfa. Difícil es recoger las costras algo puras; difícil es tambien la análisis, á causa de las grandes cantidades de resíduo insoluble que provienen de la orilla de la barranca.

SUSTANCIA B

PORCION I

Análisis 1

Sustancia empleada	3.9100	
Resíduo secado	2.7177	
Parte soluble	1.1923—	30.494 %
Sustancias orgánicas en el resíduo	0,1854	
Cloruro de Plata (contiene sustancias orgánicas: 0,0232;) Cloro	0,0057—	0,480 %
Sulfato de Bario de 200 C. C.—0,5823; SO_3 en 500 C. C.	0,4997—	41.913 %
« « « 0,5878; « «	0,5045—	42.313 %
Alumina de 200 C. C.—0,0228; en 500 C. C.	0,0570—	4.780 %
« « 0,0227; « «	0,0567—	4.751 %
Pirofosfato de Magnésio, 200 C. C. 0,1251; MgO «	0,1125—	9.435 %
« « 0,1232; « «	0,1109—	9.297 %

Análisis 2

Sustancia empleada	3.6696	
Resíduo	2.6585	
Parte soluble	1.0111—	27.551 %
Sustancias orgánicas	0,1817	
Sulfato de Bario de 200 C. C.—0,4754; SO_3 en 500 C. C.	—0,4080—	40.352 %
« « « 0,4791; « «	0,4112—	40.668 %
Alumina « 0,0184; en 500 C. C.	—0,0460—	2.545 %
« « 0,0182; «	0,0455—	4.500 %
Pirofosfato de Magnésio de 200 « 0,1038; MgO en 500 «	0,0935—	9.247 %
« « 0,1016; « «	0.0935—	9.049 %

Un pequeño error en la daterminacion del resíduo es sin duda la causa de la diferencia entre Análisis 1 y 2, cuyos elementos preservan entre sí la misma proporcion.

PORCION II

Análisis 1

Sustancia empleada	1.9566
Resíduo obtenido	1.2883
Sustancias orgánicas	0,0266
Debia contener	0,0924
Cloro segun cálculo	0,0029
Cloruro de Magnésio	0,0038
Resíduo verdadero	1.3503

Parte soluble	0,6063— 30.885 %
Parte volatilizada	0,2550
Agua	0,1870— 30.843 %
Sulfato de Bario—0,7532; SO_3	0,2586— 42.652 %
Sulfatos de Alcalies	0,1375—(véase bajo 2)

Análisis 2

Sustancia empleada	1.9218
Resíduo obtenido	1.2598
Sustancias orgánicas	0,0521
Debia contener	0,0886
Cloro segun cálculo	0,0030
Cloruro de Magnésio	0,0040
Resíduo verdadero	1.2923
Parte soluble	0,6295— 32.760 %
Parte volatilizada	0,2431
Agua	0,2043— 32.454 %
Sulfato de Bario—0,7523; SO_3	0,2583— 41.032 %
Sulfatos de Alcalies	0,1420
En estos: Sulfato de Bario—0,2189;	
SO_3 0,07516 y segun ecuacion	
Sulfato de sodio—0,0946; Na_2O	0,0412— 6,546 %
Sulfato de potasio—0,0474; K_2O	0,0256— 4.066 %

Adoptando entre sodio y potasio la misma proporcion en análisis No 1, obtiene:

Sulfato de sodio—0,0916; Na_2O	0,0400— 6.597 %
Sulfato de potasio—0,0459; K_2O	0,0248— 4.090 %

La magnésia contiene un poco de manganesa, el cloro sustancias orgánicas; no es de dudar que existen en la parte soluble amoníaco y nitratos, pero no se han dosado

El término medio de los resultados es:

Acido sulfúrico	41.312
Alumina	4.642
Magnesia	8.986
Soda	6.572
Potasa	4.078
Cloruro de Magnésio	0.642
Agua	31.648
Amoníaco, Nitratos, etc.	
	97.880

Alejando el cloruro de magnésio y calculando el resto sobre 100, resulta la composicion de un cuerpo que lleva la fórmula complicada de:

5 $MgO. SO_3 + Al_2O_3 . 3SO_3 + 2,5\ Na_2\ OSO_3 + K_2\ OSO_3 + 40$ Ag, como lo prueban los números:

	Obtenido	La fórmula exige
Acido sulfúrico	42.486	41.967
Alumina	4.773	4.698
Magnésia	9.241	9.123
Soda	6.759	7.070
Potasa	4.194	4.298
Agua	32.549	32.844
	100.000	100.000

Por el rio de Gualfin pasa en direccion norte y poniente el principal camino para Antofagasta. Sobre este punto no puedo comunicar mas sinó que es un pueblito perteneciente á Bolivia, y que en su proximidad se halla un volcan: el volcan de Antofagasta.

De este volcan provendrán las sustancias C y D, cuya composicion doy en seguida.

SUSTANCIA C

La recibí en forma de masas, pelotas blancas, que con el tiempo se abrieron, rajándose en varias direcciones. Consisten de cristalitos muy pequeños, opacos, pero reconócense en la matriz cristales granulosos, claros y brillantes.

PORCION I

Análisis 1.

Sustancia empleada			1.3885	
Resíduo			0,0313	
Parte soluble			1.3572—	97.746 %
Sulfato de Bario de 200 C. C.	—0,5590;	SO_3 en 500	0,4798—	35.351 %
« « «	0,5617;	« «	0,4820—	35.514 %
Alumina «	0,0078;	en 500 C. C.	0,0195—	1.536 %
	0,0077;	« «	0,0193—	1.419 %
Pirofosfato de Magnésio en 200	0,2433;	MgO «	0,2190—	16.135 %
	0,2413;	« «	0,2170—	15.988 %
Sustancias orgánicas en resíduo			0,0056	

Análisis 2

Sustancia empleada			1.8656	
Resíduo			0,0487	
Parte soluble			1.8169—	97.390 %
Sustancias orgánicas en resíduo			0,0101	
Cloruro de Plata, 0,0118; Cloro			0,0029—	0,160 %
Sulfato de Bario de 200 C. C.	—0,7506	SO_3 en 500 C. C.	0,6440—	35.445 %
La 2ª determinacion se perdió.				
Alumina de 200 C. C.	—0,0081;	en 500 C. C.	0,0203—	1.114 %
« «	0,0081;	« «	0,0203—	1.114 %
Pirofosfato de Magnésio «	0,3262;	MgO «	0,2938—	16.172 %
« «	0,3247;	« «	0,2925—	16.099 %

Análisis 3

Sustancia empleada	1.9391
Resíduo	0,0443
Parte soluble	1.8948— 97.715 %
Sustancias orgánicas	0,0088
Cloruro de Plata—0,0123; Cloro en parte soluble	0,00304— 0,160 %
Lo demás se perdió.	

PORCION II

Análisis 1

Sustancia empleada	1.0063
Resíduo obtenido	0,0167
Sustancias orgánicas que debia contener	0,0033
Cloro « debe «	0,0015
Resíduo verdadero	0,0192
Parte soluble	0,9871— 98.092 %
Parte volatilizada	0,4730
Agua	0,4685— 47.462 %
Sulfato de Bario—1.0016; SO_3	0,3439— 34.839 %
Sulfato de Sodio—0,0217; Na_2O	0,0092— 0,932 %
(contiene potasio).	

Análisis 2

Sustancia empleada	0,9654
Resíduo obtenido	0,0158
Sustancias orgánicas en el mismo	0,0003
Las que debia contener	0,0038
Cloro segun cálculo	0,0015
Resíduo verdadero	0,0185
Parte soluble	0,9469— 98.198 %
Parte volatilizada	0,4543
Agua	0,4496— 47.481 %
Sulfato de Bario—0,9632; SO_3	0,3307— 34.924 %
Falta la determinacion de Sodio.	

Análisis 3

Sustancia empleada	1.2026
Resíduo obtenido	0,0176
Sustancias orgánicas en el mismo	0,0022
Las que debia contener	0,0038
Cloro segun cálculo	0,0019
Resíduo verdadero	0,0182
Parte soluble	1.1844— 98.486 %
Parte volatilizada	0,5766
Agua	0,5735— 48.421 %
Sulfato de Bario—1.1832; SO_3	0,4062— 34.295 %
Sulfato de Sodio—0,0236; Na_2O	0,0103— 0,869 %

En porcion I la ley comun del Acido sulfúrico es—35.427; en Porcion II—34.686; la diferencia de 0,741 es sin duda debida á la descomposicion de un

sulfato, y hay que reducir pues el agua por 0,741 %, de donde resulta—Agua—47.047 %

En 100 partes de la sustancia soluble hay:

Acido sulfúrico	35.427
Alumina	1.271
Magnésia	16.099
Soda	0,901
Cloruro de Magnésio	0,214
Agua	47.047
	100.869

Eliminando el cloruro de Magnésio y los sulfatos de aluminio y sodio restan:

Acido sulfúrico	31.305
Magnésia	16.009
Agua	47.047
	94.361

los que calculados sobre 100 presentan la siguiente proporcion, que es la de MgO SO_3 + 7 Ag.

	Análisis	*Fórmula*
Acido sulfúrico	33.176	32.521
Magnésia	16.966	16.260
Agua	49.858	51.219
	100.000	100.000

SUSTANCIA D

Distínguese poco en su exterior de la sustancia C. Presentan en masas blancas compuestas de cristalitos hojosos. El resíduo insoluble consiste en D, como en C, de un polvo blanco, mezclado con granitos oscuros (augita?). El polvo toma en el calentar un color colorado; compónese probablemente de un sulfato básico de aluminio y hierro (Laewigita y Alunita son los tipos de tales combinaciones.)

PORCION I

Análisis 1

Sustancia empleada			1.8554
Resíduo			0,0601
Parte soluble			1.7953— 96.761 %
Sustancias orgánicas en el resíduo			0,0090
Sulfato de Bario de 200 C. C.	—0,7918;	SO_3 en 500	0,6797— 37.862 %
« «	0,7919;	«	0,6798— 37.862 %
Alumina	0,0314;	en «	0,0785— 4.373 %
«	0,0310;	«	0,0775— 4.311 %
Pirofosfato de Magnésio	0,2213;	MgO «	0,1994— 11.104 %
« «	0,2217;	« «	0,1997— 11.123 %

Análisis 2

Sustancia empleada	1.7347
Resíduo	0,0606
Parte soluble	1.6741— 96.506 %
No se determinó el SO_3	
Alumina en 200 C. C.—0,0282; en 500	0,0705— 4.211 %
« « 0,0285; «	0,0713— 2.256 %
Pirofosfato de Magnésio en 200 C. C.—0,2112; MgO en	0,1928— 11.513 %
« « « 0,2066; «	0,1861— 11.118 %

PORCION II

Análisis 1

Sustancia empleada	1.1376
Resíduo obtenido	0,0588
Sustancias orgánicas en el mismo	0,0016
Debia contener segun cálculo	0,0100
Cloro « (véase mas abajo)	0,0072
Resíduo verdadero	0,0648
Parte soluble	1.0728— 94.303 %
Parte volatilizada	0,4564
Agua	0,4424— 41.253 %
Sulfato de Bario de 100 C. C.—0,2382; SO_3 en 500 C. C.	0,4089— 38.131 %

Análisis 2

Sustancia empleada	0,8947
Resíduo obtenido	0,0491
Sustancias orgánicas en el mismo	0,0009
Debia contener segun cálculo	0,0085
Cloro	0,0057
Resíduo verdadero	0,0543
Parte soluble	0,8404 -- 93.931 %
Sulfato de Bario—0,9327; SO_3	0,3202— 38.101 %
Parte volatilizada	0,3575
Agua	0,3454— 41.337 %
Cloruro de Sodio—0,0731; Na_2O	6,0388— 2.611 %

Análisis 3

Sustancia empleada	1.4322
Resíduo obtenido	0,0638
Sustancias orgánicas en el mismo	0,0001
Debia contener	0,0112
Cloro segun cálculo	0,0091
Resíduo verdadero	0,0699
Parte soluble	1.3623— 95.119 %
Parte volatilizada	0,5668
Agua	0,5486— 40.270 %
Sulfato de Sodio—0,1511; Na_2O	0,0659— 4.842 %

Análisis 4

Sustancia empleada	0,8779
Resíduo obtenido	0,0459
Sustancias orgánicas	0,0061

Debia contener	0,0081
Cloro segun cálculo	0,0055
Resíduo verdadero	0,0454
Parte soluble	0,8325— 94.828 %
Parte volatilizada	0,3556
Agua	0,3493— 41.958 %
Sulfato de Sodio—0,0939; Na_2O	0,0410— 4.922 %

En anteriores análisis, que tuve que rechazar, á causa del error producido por el amoníaco impuro, he obtenido por Cloro el valor comun—0,656 % y por Acido sulfúrico los valores:

37.884 %
38.010 %
38.032 % } por medio—37.999 %
38.068 %

De los datos que anteceden resulta para la parte soluble de D, la composicion centesimal:

Acido sulfúrico	37.980 %
Alumina	4.288
Magnésia	10.844
Soda	4.706
Cloruro de Magnésio	0,878
Agua	41.205
	99.901

Ninguna fórmula sencilla puede deducirse de esta composicion. La sal doble de sulfato de sodio y magnésio contiene generalmente 6 moléculas de agua, el sulfato de magnésio 7 y el sulfato de aluminio 18 moléculas; pero no es la sustancia D una mezcla de estas sales, sino de otras, á cuya composicion—depues de excluir el cloruro de Magnésio—corresponde exactamente; estas otras sales pueden expresarse con la fórmula: (Alumbre de Magnésia)

$14 (\frac{3}{4} MgO \ \frac{1}{4} Na_2O \ SO_3 + 4 \ Ag.) + 2 \ (Al_2O_3 \ 3 \ SO_3 + MgO \ SO_3 + 24 \ Ag.)$

	Análisis	*Fórmula*
Acido sulfúrico	38.355	38.639
Alumina	4.330	4.522
Magnésia	10.951	10.977
Soda	4.752	4.764
Agua	41.612	41.098
	100.000	100.000

De Famatina recibí, ahora dos años, unas muestras de eflorescencia que venian muy mal acomodadas; del contenido de un cajoncito no he podido salvar sino dos pedazos de costras distintas de su interior que son, como lo prueban las análisis, las mismas en su composicion. Designo las dos sustancias con las letras E y F.

No me puedo recordar de cual de las muestras anuncié la composicion en el Informe arriba citado; me habia reservado una correccion, la que aplicaria á cualquiera de las dos sustancias, como en seguida se manifiesta.

La sustancia

E

presenta una aglomeracion de granitos, cubiertos con mamelas de una sal microcristalina, de aspecto de seda, pero apercíbense tambien algunos cristales, relativamente largos, prismáticos, parecidos al sulfato de sodio. De la sustancia E tomáronse dos muestras.

MUESTRA A

PORCION I

Análisis 1

Sustancia empleada	3.0148	
Resíduo	1.7067	
Parte soluble	1.3081—	43.390 %
Sustancias orgánicas en resíduo	0,1069	
Sulfato de Bario de 200 C. C.—0,5549; SO_3 en 500	0,4763—	36.411 %
« « « C. C.—0,5560; « «	0,4773—	36.488 %

Los demás cuerpos no se determinaron en esta análisis.

De anteriores análisis que se malograron por la causa mencionada bajo D, he obtenido por Acido sulfúrico la ley comun de 36,203 % (en parte soluble).

Análisis 2

Sustancia empleada	3.9373	
Resíduo	2.1910	
Parte soluble	1.7463—	44.353 %
Alumina en 200 C. C.—0,0933; en 500	0,2333—	13.356 %
« « 0,0940; «	0,2350—	13.457 %
Pirofosfato de Magnésio—0,0902; MgO «	0,0811—	4.644 %
« « 0,0887; « «	0,0779—	4.569 %

PORCION II

Sustancia empleada	2.0806	
Resíduo obtenido	1.1059	
Sustancias orgánicas en el mismo	0,0330	
Debia contener segun cálculo	0,0717	
Resíduo verdadero	1.1446	
Parte soluble	0,9360—	44.987 %
Parte volatilizada	0,4644	
Agua	0,4257—	45.480 %
Sulfato de Bario—1.024; SO_3	0,3516—	37.564 % (?)
Sulfato de Sodio—0,0191; Na_2O	0,0083—	0,893 %

MUESTRA B

PORCION I

Sustancia empleada	3.8859
Resíduo	2.3714

Parte soluble	1.5145—	38.975 %
Sulfato de Bario de 200 C. C.—0,6306; SO_3 en 500	0,5415—	35.754 %
« « « 0,6259; « «	0,5373—	35.477 %
Alumina « « 0,0771; en 500	0,1928—	12.727 %
0,0771; « «	0,1928—	12.727 %
Pirofosfato de Magnésio de 200 C. C.—0,0832; MgO en 500 C. C.—	0,0749—	4.942 %
« « « « 0,0808; « «	0,0728—	4.803 %
Sesquióxido de hierro en Alumina—0,0340; en 500 C. C.— (en 400 C. C.)	0,0425—	2.806 %

PORCION II

Sustancia empleada	1.3191	
Resíduo obtenido	0,6841	
Sustancias orgánicas en el mismo	0,0188	
Debia contener	0,0447	
Resíduo verdadero	0,7100	
Parte soluble	0,6091—	46.175 %
Parte volatilizada	0,3011	
Agua	0,2752—	45.181 %
Sulfato de Sodio—0,0134; Na_2O	0,0058—	0,960 %

	Muestra a		*Muestra b*	*Término medio*
Acido sulfúrico	36.449		35.616	36.033
Alumina	13.406	Al_2O_3—	19.921	10.261
		F_2O_3—	2.806	2.806
Magnésia	4.606		4.873	4.739
Soda	0.893		0.960	0.926
Agua	45.480		45.181	45.330
	100.834		99.357	100.095

La sustancia E es pues: Alumbre de Magnésia mezclado con los sulfatos de Magnésio y Sodio como lo prueba la comparacion de la fórmula Al_2O_3 3 SO_3 + MgO SO_3 + 24 Ag, con los resultados obtenidos. De estos se ha alejado el sulfato de sodio y se ha calculado el Oxido de hierro por su equivalente cantidad de Alumina.

		En 100 partes	*Fórmula*
Acido sulfúrico	34.838	35.879	35.754
Alumina	12.192	12.556	11.508
Magnésia	4.739	4.880	4.470
Agua	45.330	46.685	48.268
	97.099	100.000	100.000

El exceso de Alumina resulta de haber adoptado yo la ley de hierro de la Muestra b, para la Muestra a, que indudablemente contenia mas hierro. El exceso de Magnésia indica hallarse en la sustancia sulfato de Magnésia á parte de la que compone el alumbre, como lo digo mas arriba.

SUSTANCIA F

Costras con dos sales distintas; la una, formando la mayor parte, se presenta en cristalitos granulosos, claros; la otra fibrosa, opaca.

PORCION I

Sustancia empleada	3.0502	
Resíduo	0,7657	
Parte soluble	2.2845—	74.897 %
Sulfato de Bario de 200 C. C.—0,9779; SO_3 en 500 C. C.	0,8440—	36.940 %
« « « 0,9713; «	0,8340—	36.507 %
Alumina de 200 C. C.—0,1307; en 500	0,3267—	14.303 %
« « 0,1303; «	0,3258—	14.260 %
Pirofosfato de leg. « 0,0585; MgO «	0,0527—	2.307 %
« « 0,0581; «	0,0534—	2.292 %

PORCION II

Análisis 1

Sustancia empleada	1.8292	
Resíduo obtenido	0,4648	
Sustancias orgánicas en el mismo	0,0226	
Debia contener (véase bajo Muestra b)	0,0258	
Resíduo verdadero	0,4680	
Parte soluble	1.3612—	74.415 %
Parte volatilizada	0,6406	
Agua	0,6374—	46.841 %
Sulfato de Bario—1.4421; SO_3	0,4951—	36.375 %
Sulfato de Sodio—0,0164; Na_2O	0,0072—	0,518 %

Análisis 2

Sustancia empleada	1.2580	
Resíduo obtenido	0,2940	
Sustancias orgánicas en el mismo	0,0153	
Debia contener	0,0163	
Resíduo verdadero	0,2950	
Parte soluble	0,9630—	74.808 %
Parte volatilizada	0,4397	
Agua	0,4387—	45.556 %
Sulfato de Bario—1.0136; SO_3	0,3480—	36.137 %
Sulfato de Sodio—0,0108; NaO_2	0,0047—	0.490 %

Contiene la sustancia un poco de cloro, la alumina un poco de sesquióxido de hierro. En su composicion se asemeja á la sustancia A, es como ella sulfato de Alumina hidratado, mas los sulfatos de Magnésia y Soda; es como ella un alumbre incompleto, por decir así:

Consiste pues la parte soluble de F de:

Acido sulfúrico	36.724
Alumina	14.281
Magnésia	2.300
Soda	0,504
Agua	46.198
	100.007

Parte del agua pertenece probablemente á los sulfatos de Magnésia y soda; tomamos el valor de análisis 2 y eliminemos los mencionados sulfatos, resulta:

		En 100 partes	$Al_2O_3 . 3\ SO_3 + 18\ aq.$
Acido sulfúrico	31.474	34.468	34.983
Alumina	14.281	15.641	15.442
Agua	45.556	49.891	48.575
	91.311	100.000	100.000

En este cálculo hay que considerar que la alumina contiene sesquióxido de hierro, que de consiguiente la ley de ácido sulfúrico demuestra un déficit y que parte del agua debe pertenecer á los otros sulfatos.

De la misma sustancia F he analisado otra muestra, he aquí los resultados:

Sustancia empleada	2.6591	
Resíduo	0,7294	
Parte soluble	1.9297	
Sustancias orgánicas en el resíduo	0,0402	
Sulfato de Bario en 200 C. C.—0,8550; SO_3 en 500	0,7339—	38.302 %
« « « 0,8454; « «	0,7257—	37.552 %
Alumina en 200 « 0,1030; en 500	0,2575—	13.344 %
« « 0,1017; «	0.2543—	13.175 %
Pirofosfato de Magnésia en 200 C. C.—0,0548; MgO en 500	0,0494—	2.558 %
« « 0,0549; « «	0,0495—	2.562 %

Estos sulfatos se componen mejor con la fórmula indicada, pero faltan por desgracia las determinaciones de agua y alcalíes.

(La muestra b se analisó antes que a)

SUSTANCIA G

ALUMBRE DE LA HORQUETA

Aúnque la Horqueta no dista de este Ingenio sinó ocho leguas, no he podido visitar hasta hoy el criadero del alumbre; me consta solamente que eflorece de unas barrancas. El agua que pasa por la quebradita, formada por dichas barrancas, nace en la falda del Nevado. Como lo he dicho al principio de esta comunicacion, he podido en este año dosar los alcalíes y proceder con mas exactitud; he obtenido así un resultado mas satisfactorio que aquel publicado en el Informe.

El carácter físico de la sustancia difiere poco del de las anteriores; costras blancas de esta, compuesta de cristalitos microscópicos.

PORCION I

Sustancia empleada	1.8229
Resíduo	0,1785
Parte soluble	1.6444—90.208 %
Sustancias orgánicas en el resíduo	0,0155

Sulfato de Bario de 200 C. C.—0,6850; SO_3 en 500	0,5880—	35.757 %
« « 0,6880; « «	0,5900—	35.880 %
Alumina « 0,0744; en 500	0,1860—	11.311 %
« « 0,0759; «	0,1897—	11.539 %
Sesquióxido de Hierro en $\frac{4}{5}$ Al_2O_3 0,0080; en $\frac{5}{5}$	0,0100—	0.608 %
Pirofosfato de Magnésia en 200 C. C.—0,1075; MgO en 500	0,0968—	5.886 %
« « « 0,1080; « «	0,0973—	5.917 %

PORCION II

Sustancia empleada	1.1165	
Resíduo obtenido	0,1022	
Sustancías orgánicas en el mismo	0,0044	
Debia contener	0,0093	
Resíduo verdadero	0,1071	
Parte soluble	1.0094—	90.408 %
Parte volatilizada	0,4672	
Agua	0,4623—	45.799 %
Sulfato de Bario—1.0566; SO_3	0,3628—	35.937 %
Sulfato de Sodio—0,0242; Na_2O	0,0106—	1.046 %

La composicion centesimal de G es segun estos datos:

Acido sulfúrico	35.828	
Alumina	10.817	11.425
Sesquióxido de Hierro	0.608	
Magnésia	5.901	(con indicios de Manganesa)
Soda	1.046	
Agua	45.799	
	99.999	

composicion que se deja expresar por la fórmula:

$6\ (Al_2O_3\ .\ 3\ SO_3 + MgO\ SO_3 + 24\ ag) + (2\ MgO\ SO_3 + Na_2O\ SO_3 + 6\ ag)$

la que exije:

Acido sulfúrico	36.860
Alumina	10.547
Magnésia	5.460
Soda	1.058
Agua	46.075
	100.000

Las sustancias H é I, cuya análisis doy en seguida, me han sido dadas, si no me equivoco, en la Puerta de Belen y provienen, segun creo, del Rio de Gualfin. La primera

H

forma unas costras á la manera de chicharon; la eflorescencia misma aparece mal caracterizada, de color indefinido; difícil es reconocer en ella formas cristalinas.

PORCION I

Análisis 1

Sustancia empleada	2.4368	
Resíduo	0,4446	
Parte soluble	1.9922	
Sustancias orgánicas en resíduo	0,0134	
Sulfato de Bario en 200 C. C.—0,8694; SO_3 en 500	0,7463—	37.459 %
« « « 0,8684; « «	0,7453—	37.408 %
Alumina « 0,0856; en 500	0,2140—	10.742 %
« « 0,0857; en «	0,2142—	10.752 %
Pirofosfato de Magnesia « 0,1481; MgO en 500	0,1334—	6.697 %

Análisis 2

Sustancia empleada	1.9914	
Resíduo	0,3560	
Parte soluble	1.6354	
Sulfato de Bario en 200 C. C.—0,6970; SO_3 en 500	0,5983—	36.581 %
« « « 0,6977; « «	0,5990—	36.627 %
Alumina « 0,0717; en 500	0,1793—	10.960 %
« « 0,0715; «	0,1788—	10.930 %
Pirofosfato de MgO en 200 0,1125; MgO en «	0,1104—	6.747 %
« « « 0,1226; «	0,1105—	6.753 %

PORCION II

Análisis 1

Sustancia empleada	1.0571	
Resíduo obtenido	0,1878	
Sustancias orgánicas en el mismo	0,0062	
Resíduo verdadero	0,1878	
Parte soluble	0,8693	
Parte volatilizada	0,3935	
Agua	0,3935—	45.266 %

Por contener esta análisis un error en la determinacion de las sustancias no se ha procedido á dosar la soda.

Análisis 2

Sustancia empleada	1.7318	
Resíduo obtenido.	0,3272	
Sustancias orgánicas en el mismo	0,0059	
Debia contener segun cálculo	0,0100	
Resíduo verdadero	0,3313	
Parte soluble	1.4005	
Parte volatilizada	0,6379	
Agua	0,6338—	45.255 %
Sulfato de Sodio—0,0418; Na_2O	0,0183—	1.302 %

Análisis 3

Sustancia empleada	1.3960
Resíduo obtenido	0,2506
Sustancias orgánicas en el mismo	0,0047
Debia contener	0,0076

Resíduo verdadero	0,2535
Parte soluble	0,1425
Parte volatilizada	0,5130
Agua	0,5101— 44.648 %
Sulfato de Bario—1.2156; SO_3	0,4174— 36.531 %
Sulfato de Sodio—0,0334; Na_2O	0,0146— 1.277 %

Término medio de las análisis que anteceden

Acido sulfúrico	37.021 %	
Alumina	10.896	
Magnésia	6.750	(contiene Manganesa)
Soda	1.289	
Agua	44.952	
	100.908	

Todo lo que puede decirse de la composicion de este cuerpo, es que representa ella Alumbre de Magnésia mezclado con Sulfato de Magnésio (y Manganeso) y Sodio.

SUSTANCIA I

Ocurre en masas gruesas, eflorescencias como las anteriores; estas masas se muestran compuestas en su interior de cristales prismáticos, sedosos, (nadelförmig, mit Seidenglanz) miéntras que en las orillas predomina otra sal, de carácter cristalino poco pronunciado. El color de las masas es amarillento.

PORCION I

Análisis 1

Sustancia empleada			1.5250
Resíduo			0,3379
Parte soluble			1,1871
Sustancias orgánicas			0,0897
Sulfato de Bario en 200 C. C.	—0,5082;	SO_3 en 500	0,4363— 36.748 %
« « «	0,5092;	« «	0,4368— 36.791 %
Alumina en 200 C. C.	0,0556;	en 500 C. C.	0,1390— 11.709 %
« « «	0,0564;	« «	0,1410— 11.877 %
Pirofosfato de MgO «	0,0779;	MgO «	0,0700— 5.896 %
« « «	0,0801;	«	0,0720— 6.065 %

Análisis 2

Sustancia empleada			1.8583
Resíduo			8,4043
Parte soluble			1.4540
Sulfato de Bario en 200 C. C.	—0,6167;	SO_3 en 500	0,5294— 36.406 %
« « «	0,6174;	« «	0,5300— 36.449 %
Alumina «	0,0671;	en 500 C. C.	0,1678— 11.602 %
Pirofosfato de MgO «	0,0918;	MgO «	0,0827— 5.687 %

PORCION II

Analisis 1

Sustancia empleada	1.2146	
Resíduo obtenido	0,2183	
Sustancias orgánicas en el mismo	0,0282	
Debia contener	0,0687	
Resíduo verdadero	0,2588	
Parte soluble	0,9558	
Parte volatilizada	0,4593	
Agua	0,4188—	43.816 %
Sulfato de Sodio—0,0303; Na_2O	0,0132—	1.384 %

Tenemos para la sustancia I la composicion centesimal:

Acido sulfúrico	36.648
Alumina	11.698
Magnésia	5.834
Soda	1.384
Agua	43.816
	99.380

Como se vé distínguese poco esta sustancia de la anterior H; ámbas pueden ser miradas como alumbre de Magnésia mezclado con los sulfatos anhidros de magnésio y sodio.

Si se quiere puede dárseles la fórmula:

9 (Alumbre de Magnésia) + 3 $MgO. SO_3$ + 2 $Na_2O SO_3$, lo que exige:

Acido sulfúrico	37.706 %
Alumina	10.657
Magnésia	5.517
Soda	1.425
Agua	44.695
	100.000

En una y otra de las sustancias habia pequeñas cantidades de cloro.

El último de los sulfatos que he analisado proviene de un punto llamado la Alumbrera. Hállase este cerca de los Nacimientos del arroyo, que forma el brazo occidental del rio del Fuerte. No he llegado hasta los Nacimientos, pero en una excursion, que hice en Enero de este año, alcancé hasta la cumbre del cerro del Campo Grande, una altura como de 11,000 piés, y de una parte de esta cumbre, llamada el Portezuelo de Yutiyacú (Agua de Perdiz) pude columbrar, en una profundidad aterrante, la quebrada del arroyo y oir el ruido del agua, golpeándose contra las peñas.

El cerro del Campo Grande consiste de granito; innumerables vetas lo cruzan ó reaparecen probablemente al norte en la quebrada de la Alumbrera. Las vetas

consisten generalmente de pirita de hierro (ocurre tambien galena y blenda argentífera) y este pirita será la causa de la formacion de sulfatos; la parte insoluble del cuerpo L contiene granitos de pirita.

Pero pueden tambien existir en esas regiones rocas traquíticas, que faltan al sur. en el Campo Grande, y puede el sulfato haber originado como él designado con la letra A; el sulfuro de hierro seria entónces un producto, resultando de la accion de sulfuro de hidrógeno sobre óxido de hierro, ó de la de sustancias orgánicas sobre el sulfato.

SUSTANCIA L

Ocurre en estalactitas compuestas de cristalitos de forma de hogitas, color blanquizco y cubiertos en partes por un ocre amarillo.

PORCION I

Sustancia empleada		2.4610	
Resíduo		1.1703	
Parte soluble		1.2907	
Sulfato de Bario de 200 C. C.	—0,5492; SO_3 en 500 C. C.	0,4715–	36.531 %
« « «	0,5508; « «	0,4727–	36.323 %
Alumina «	0,0753; en 500 «	0.1883–	14.507 %
« «	0,0756; «	0,1890–	14.644 %
Peróxido de Hierro en $\frac{4}{5}$ Alumina	—0,0350; « $\frac{5}{5}$	0,0438—	3.390 %
Pirofosfato de Magnésio en 200	0,0371; MgO en «	0,0334–	2.583 %
« « «	0,0368; « «	0,0332–	2.568 %

PORCION II

Sustancia empleada	1.4579	
Resíduo obtenido	0,6664	
Sustancias orgánicas en el mismo	0,0463	
Debia contener segun cálculo (*)	0,0478	
Resíduo verdadero	0,6679	
Parte soluble	0,7900	
Parte volatilizada	0,3633	
Agua	0,3618—	45.671 %
Sulfato de Bario—0,8320; SO_3	0,2857—	36.161 %
Sulfato de Sodio—0,0105; Na_2O	0,00458—	0.568 %

Composicion centesimal de la parte soluble:

Acido sulfúrico	36.577
Alumina	11.185
Sesquióxido de Hierro	3.390
Magnésia	2.576
Soda	0,568
Agua	45.671
	99.967

(*) De una análisis que no presenta; en ella obtuve de 1.4670 gr. resíduo 0,1050 grs. sustancias orgánicas.

En « GMELIN, *Handbuch,* » *Band III*, *pag.* 222, se encuentran las análisis de varios sulfatos naturales de hierro, p. e. el Estyplicita de Coquimbo y el Misy de Goslar. Ambos contienen sulfato de magnésio al que han atribuido 7 moléculas de agua, dando á los sulfatos dehierro las fórmulas $Fe_2O_3 . SO_3 + 10$ ag, $2 Fe_2O_3 . 5 SO_3 + 18$ ag. y $2 Fe_2O_3 . 5 SO_3 + 10$ ag.

El sulfato de magnésio existe con diferente ley de agua; así el Kiserita contiene una sola molécula, el sulfato doble de magnésio y potasio 6, el de magnésio y sodio (Astrakanita) 4, y el Locweita solamente $\frac{5}{2}$ moléculas de agua. Con tal variacion creo que hay derecho de considerar constante el agua en los sulfatos de aluminio y hierro, y variable la del sulfato de magnésio (solo ó en combinacion con otros sulfatos); derecho igual á aquel que se han tomado los químicos distinguidos, Rammelsberg y Listz, en hacer variar la ley de agua en los sulfatos de hierro, mirando constante la del sulfato de magnésio. Con tal derecho atribuyo á la sustancia L la siguiente composicion:

Sulfato de Aluminio					
$Al_2O_3 . 3 SO_3 + 18$ ag	Al_2O_3	11.185	72.431		
	$3 SO_2$	26.062			
	18: ag	35.184			
Sulfato de Hierro					
$F_2O_3 . 3 SO_3 + 18$ ag	Fe_2O_3	3.390	15.340	Teoría	
	$3 SO_3$	5.085			
	18 ag	6.865			
Magnésio		2.576	8.574	Sulfato de MgO	7.728
Soda		0.568		« Na_2O	1.211
Acido sulfúrico		5.430			8.939
Agua		3.623			
		99.967			

Esta investigacion prueba la existencia en estas regiones de sulfatos que pueden haber originado de dos modos. Por la oxidacion de sulfuro de hierro; en tal caso debe haberse formado primero sulfato de protóxido de hierro, de este sulfato de peróxido (sesquióxido) de hierro, atacando en seguida el ácido sulfúrico, puesto en libertad los demas cuerpos de las rocas, formándose alumbres, etc. O los sulfatos han nacido de la accion directa de ácido sulfúrico sobre rocas especialmente volcánicas, y un proceso lento de disolucion lleva las sales á la superficie.

En el artículo «Sobre la formacion de las salinas» trato de demostrar, que las salinas deben su orígen á la accion continua del agua sobre las rocas, y observo, que en el barro de las crecientes tienen lugar ciertas trasformaciones de las sales que producen lo que se llama absorpcion.

En (pág. 22) de esta comunicacion menciono el probable orígen de carbonato de

sodio (*) y la formacion simultánea de sulfato de calcio (yeso). Veo que se atribuye la formacion de sulfato de magnésio á la accion de sulfato de calcio sobre carbonato de magnésio, formacion á su vez contestada por G. HUNT. (GRAHAM—OTTO, II *Abtheilung, pág. 609).*

Sea como fuera, no insisto sobre la reaccion entre sulfalto de magnésio y carbonato de calcio; puede ser que no hay reaccion en ningun sentido, pues la ccollpa contiene siempre sulfato de magnésio. Lo que importa es la descomposicion de los sulfatos de aluminio y de hierro, la que debe tener lugar tambien en la tierra aluvial y el barro de las salinas. Esta descomposicion hace disponibles tres moléculas de ácido sulfúrico por una de alumina, y este ácido sulfúrico reacciona despues sobre carbonatos y aún silicatos en estado de finísima division, como existen en el barro; resulta: sulfato de calcio, óxido ó silicato de aluminio; óxido, silicato de hierro. (Algunas aguas saladas—*Soolen*—contienen efectivamente bicarbonato de hierro.)

Creo haber demostrado así el orígen del sulfato de calcio en las salinas, orígen ántes inexplicado, como dice OTTO (II *Abtheilung, pág. 267.)* Tambien afirmo lo mismo sobre la formacion de las salinas; quizás el citado artículo mio echará alguna luz sobre este asunto.

Mucho me temo que mi deseo de ser tan conciso, como posible, haya dejado oscuro el párrafo (**) en que digo: «y se manifestará entre las moléculas de las sales la relativa elevacion capital como existe entre las moléculas del barro.» Tengo que extenderme algo sobre este punto.

Me imagino en proximidad de las salinas un hueco, un basin, en el cual las lluvias periódicas acumulan las sales de la salina; evaporándose el agua, se consolidan las sales segun su relativa solubilidad y segun la temperatura del agua (véase sobre el último punto GRAHAM OTTO, *II Abth. pág. 286)*

Fórmase pues una capa sólida de sales. Pero á un tal basin tienen fácil acceso las aguas subterráneas; estas disuelven parte de las sales, ó aún las introducen, y tendrá lugar entónces el juego de las fuerzas capilares y la separacion de sales segun su coeficiente. Podriamos representarnos tales condiciones gráficamente: por la fig. 9 de la lám. II.

Puede suprimirse la salina, puede imaginarse el basin solo: tenemos entónces una laguna, como es la Laguna Colorada y la Laguna Blanca, que reciben sus sales directamente de las rocas volcánicas de la Cordillera. Durante el invierno pierden estas lagunas una gran parte de su agua, y aparecen en sus orillas bancos

(*) Pido indulgencia por la poca consecuencia que he manifestado en decir p. e. sulfato de magnésio y escribir sin embargo MgO. SO_3 en vez de Mg. SO_3. Por aquella expresion me conformo con las teorías en boga, por la fórmula con el modo de detallar las análisis.

(**) Véase «Sobre la formacion de las salinas» en el Boletin de la Academia Tom. I. pág. 247.

de sal de piedra. Seria interesante observar si no sucede entónces lo que se vé evaporando en un crisol de porcelana ó platina una solucion de sales: una efloracion periférica. Una seccion vertical de la laguna nos presentaria en invierno el aspecto de la figura adjunta 10 (lám. II).

En el centro tenemos una solucion de las sales mas solubles, en las orillas pueden obrar las fuerzas que he indicado arriba.

Y este proceso:—disolucion de las sales de rocas, acumulacion de las sales en salinas, basines ó lagunas, por evaporacion y separacion de las diferentes sales tanto segun su relativa solubilidad, ó su modo de precipitarse en diferentes temperaturas, cuanto por su coeficiente de capilaridad;—puede continuar por siglos hasta que cambios geológicos conviertan las lagunas ó basines en depósitos de inmenso volúmen.

Pilciao, Octubre 1° de 1874.

III

DESCRIPCION

De las rocas de la Sierra de Córdova

por

El Dr. D Luis Brackebusch

CATEDRÁTICO DE MINERALOGÍA EN LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS EXACTAS

(Con la lámina I adjunta)

La obra, que ofrezco al público, ha sido emprendida por invitacion del Dr. D. German Burmeister, antíguo Director de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, para completar los razgos bastante aforísticos que mi antecesor, el Dr. D. Alfredo Stelzner, habia dado en el ensayo precedente; ofreciéndome el mapa geológico con los cortes adjuntos, presentados por el Dr. Stelzner al Superior Gobierno, para explicarlos por mis comunicaciones, tomando la coleccion mineralógica de la Academia como base de mis estudios.

He aceptado esta invitacion, para dar mas utilidad á la publicacion de dicho mapa, ya preparado ántes de mi llegada al país; fundándome tambien sobre algunas observaciones propias ejecutadas en diferentes excursiones á la vecina Sierra desde mi presencia en Córdova. Reconozco bien y con gratitud, que las obras de mi antecesor me han facilitado mucho esta pequeña adicion á sus propios estudios, y que no hubiese sido posible ejecutar el trabajo mio tal como está ahora sin el auxilio de las ricas colecciones, que él ha depositado en nuestro jóven establecimiento científico.

El Dr. Stelzner tambien ha publicado algunos otros trabajos sobre el mismo tema en periódicos Alemanes, que he utilisado para estas comunicaciones, dando acá los títulos de ellos y los periódicos en donde han sido publicados.

1. Noticias sobre los minerales útiles de la República Argentina.—*Berg und hüttenmännische Zeitung*. XXX. I.

2. Comunicaciones en sus cartas al Prof. Geinitz de Dresden—*Neues Jahrb. d. Mineral.*, etc., 1872. pág. 630. y 1873., pág. 726.

3. Observaciones mineralógicas en el terreno de la República Argentina, con adiciones del Dr. D. Max Siewert.—Ithermak *mineralog. Mittheil.* 1870. IV.

Remitiendo al lector á la introduccion de la obra precedente sobre la configuracion general de la Sierra de Córdova y las formaciones geognósticas, que la componen, principio mi tratado con la descripcion de las rocas principales, adjuntando á estas las otras ménos extendidas.

A. ROCAS METAMÒRFICAS

Están dibujadas en el mapa y en los cortes con un color rosado y llamadas en la explicacion de los colores con el apelativo general de *Gneis.*

Para mi modo de ver no hay duda, que las capas de esta clase, llamadas científicamente: Gneis, Esquita de Anfíbolo, Caliza granuda y con otros apelativos mas, se deducen de depósitos primitivamente mecánicos que se han cambiado despues en estado cristalisado, lo que ha dado á estas rocas el nombre general de *metamórficas* ó metamorfeadas. No puedo decir lo mismo con igual certeza de las rocas macizas del centro de la Sierra, pintadas en el mapa con un color rojo mas obscuro. Sobre estas rocas, llamadas en la explicacion de los colores *Granito*, dejo por consiguiente de hablar respecto á su orígen; cuestion, que lo mismo para los minerálogos mas célebres de la actualidad es un problema no absolvido, limitándome á describirlas en mi cuadro, como se las encuentran en la Sierra, no dando acá una opinion fija sobre el orígen de muchas de ellas.

Los granitos depositados en el museo mineralógico de Córdova son, por su mayor parte, piedras arrolladas ó guijarros del Rio Primero, y por consiguiente dudosas segun su orígen en la Sierra vecina. Sabemos por observaciones en otros lugares que no hay ningun carácter fijo para probar que iguales Granitos son erupciones primitivas, ó capas metamórficas, inclusas en el *Gneis*; lo que obliga al observador retener su juicio en respecto al orígen de ellos, si no tiene otros argumentos en su poder, que pedazos separados, casualmente encontrados en rios ó arroyos. Por esta razon me veo obligado, tratar los Granitos todos sobre una sola rúbrica, que hipotéticamente tomaré como variedad del Gneis, sin determinar mas su verdadero orígen.

1 EL GRANITO

El Granito, que se presenta en diferentes localidades de la Sierra de Córdova, tiene por sus caracteres generales el mismo aspecto que en otros países. Es un agregado de granos cristalisados, en algunos lugares bastante finos, en otros mas

gruesos, de Ortoclasia, Oligoclasia, Cuarzo y Mica, con cuyas sustancias constituyentes se unen algunas otras accesorias de menor extension.

La Ortoclasia tiene un color blanco, blanco parduzco, ó encarnado, con esplendor de nácar en las superficies de ruptura fresca. Aúnque existe uno y otro lugar en las rocas mas ó ménos descompuestas, en donde se reconocen superficies naturales de cristales, principalmente en vacíos, que se han formado por el cambio de la Ortoclasia en Caolin y el transporte sucesivo de esta masa para afuera, la presencia de cristales completos de Ortoclasia en las rocas ilesas es siempre una raredad grande y mas aún la posibilidad de separarlos de sus contornos. Sin embargo, en el cerrito cerca de Tolumba se encuentran en grande cantidad cristales gemelos sueltos, unidos del mismo modo entre sí como los parecidos de Carlsbad en Bohemia, y separados de su roca madre por descomposicion Son ásperas en su superficie y cubiertas con pequeñas partículas de Cuarzo y de Mica, que se han unido íntimamente con ella. Tienen un color blanco con poca inclinacion al amarillo ó encarnado; algunos tienen hasta dos pulgadas de largo.

Se distingue fácilmente de dicha especie del Feldspato de otra de la Oligoclasia por sus estrias de gemelos y su esplendor de grasa; su color es generalmente pardo blanquizco ó rara vez verdoso obscuro; los ejemplares de color encarnado son aún mas raros, pero he encontrado esta variacion cerca del Rodeo del Medio. La cantidad de esta sustancia es mucho menor que la de la Ortoclasia, en muchos lugares parece faltar completamente, pero en capas finas, artificialmente construidas por moler la roca se vé su presencia.

El Cuarzo se presenta generalmente en granos angulados de color pardo blanquizco, con esplendor del vidrio y superficie excavada; de ruptura en forma de concha. Los cristales completos son raros y no se encuentran en otros lugares mas que en la superficie de vacíos naturales. En algunos lugares, el cuarzo es la sustancia preponderante y forma así solo toda la roca. Hablaremos mas tarde de estas masas bajo el título de los troncos de Pegmatita. La variedad de color rosado, que se llama por eso el Cuarzo de rosa, existe principalmente en la pampa de San Luis.

La Mica es, segun su composicion química, en algunos lugares formada de kali, en otros de magnésia, sea que una sola de estas dos variedades exista en los diferentes puntos, ó las dos unidas en el mismo punto. La primera variedad se distingue por su color mas claro, blanquizco, pardo claro y aún verde claro en el reflejo de la luz, extendiéndose en láminas bastante grandes. La mica de magnésia tiene un color muy obscuro, á veces negro, y nunca forma láminas tan grandes, como la otra especie.

De sustancias accesorias mencionamos primeramente la Anfíbola. Es muy comun en algunas regiones y principalmente los guijarros del Rio Primero están llenos de ella; lo mismo sucede en los contornos de S. Pedro. En algunos lugares, p. ex. en el Rio Zeballos cerca de Córdova, se encuentran masas graníticas separadas, llenas de anfíbola en el medio del granito regular. La anfíbola es de color verdoso obscuro hasta negro puro, y cristalisada sea en granos ó en verdaderos cristales prismáticos. Como la sustancia feldspática, que la acompaña, es generalmente ortoclasia, el cuarzo en masas bastante grandes se presenta á su lado y la mica nunca falta, estas rocas pueden considerarse como intermedios entre granito y sienito, dándose preferencia al nombre de Granito anfibólico, en vez de granito sienítico.

Otra sustancia generalmente presente en el granito es el Fierro magnético ó fierro de iman. Se encuentra casi en todas partes de la Sierra, en donde existe el granito, y diariamente se pronuncia nuevos lugares de su depósito. Su color es generalmente negro ferroso, en algunas localidades cristalisado en forma de octaëdro, en otros solamente en granos de textura cristalisada. Generalmente contiene poco de Titano. Una variedad muy rica de esta sustancia existe en la Pampa de Olain de la Sierra Alta.

El fierro magnético se descompone con frecuencia, cambiándose en el aspecto de fierro obligisto, pero conservando su calidad de iman. Mas rara es la pirita de iman, que he visto al lado del Rio del Medio.

Muy comun son en el granito la Granatita y la Turmalina. La primera se encuentra generalmente cristalisada en romboëdros mas ó ménos perfectos, especialmente unidos con el trapezoëdro del modo, que en algunos el primero prevalece y en otros el segundo. El color de los cristales mas hermosos es moreno, con inclinacion al amarillo ó colorado, raras veces verdoso. Son de tamaño variable hasta del de una avellana. Muy ricos de granatita son los guijarros del Rio Primero. De otros lugares mencionaré los contornos de Olain, la Mina Argentina cerca del Ojo de Agua, y la Calera de Córdova. En esta localidad, como tambien al Cerro Lorenzo y cerca de Rodéo del Medio, la granatita se extiende en masas mas grandes en el granito, formando principalmente en estas masas cristales muy hermosos. Los mas ricos los he visto del Cerro Lorenzo, con color de rojo hiacinto claro y de colofonio moreno.

La Turmalina *(Schörl)* se presenta en prismas hexagonales, terminándose con el romboëdro. Estos cristales son perpendicularmente estriados, de color negro puro y algunas veces, como en la Mina Argentina cerca del Ojo del Agua, arqueados. Otros lugares son el camino de Totoral á Tolumba, en donde se los encuentran en el granito muy grueso granulado atados al cuarzo; tambien

en la Mina de piedra de la cruz, entre la Posta de los pozos y Ischelin; pero el interés mas grande lo ofrece un lugar en la Sierra Alta, entre Pocho y el Rio Yasme, en donde un granito de la variedad, que se llama Granito de letras *(Schrift granit)*, contiene muchas prismas prolongadas angostas de turmalina, íntimamente unidas con ortoclasia blanca y cuarzo, dando por esta mezcla á la piedra una vista muy particular.

Ya he mencionado ántes las masas macizas de cuarzo, que se han formado en el granito en diferentes lugares. Por la descomposicion de la masa cercana de granito ya se presentan fácilmente, mismo las de distancia bastante grande, por su color blanco puro. Estas masas no son compuestas de cuarzo puro, sino el exámen mas exacto muestra en ellas no solamente muchas ojas de mica, arregladas entre sí en figura de flores, sino tambien ortoclasia de color carne. Los ejemplares del ortoclasia son en algunos lugares de diámetro de un metro y llaman la atencion del observador por el aspecto áspero de sus superficies, ligadas íntimamente al cuarzo. Pero se descomponen fácilmente y dejan en la roca un vacío de figura de un cristal gigantezco. Por esta razon estas masas de cuarzo preponderante deben considerarse como variedad del Pegmatita ó granito de gigante.

Una noticia particular merecen algunos otros minerales accesorios, que están unidos con estas masas de cuarzo, de los que algunos no son comunes. Entre estos merece nuestra atencion el B e r i l o. Se presenta en columnas hexagonales, que sean unidas muchas veces á gemelos por un lado y aún en union mas numerosa de 3—4 ejemplares. Sus extremidades son generalmente obtusas. El color de estos cristales es verde amarillo, pero en otros verde azul ó celeste oscuro. No tienen algunos transparencia, otros son transparentes claros, pero todos siempre separados en el interior por muchas rasgaduras, que disminuyen su valor. Su tamaño es muy variable, existen de diámetro de un centímetro hasta un decímetro, y alguna vez aun mas grande. Muchos de estos cristales se descomponen y se hacen blandos. Un fenómeno particular es la separacion de capas en ellas del modo, que se puede remover una capa externa regular, dejando intacto un cristal interno muy regular hexagonal. Muchos de estos cristales son rotos, pero sus pedazos unidos de nuevo por sustancia estraña. Las localidades, en donde se encuentran estos cristales de berilo, son las siguientes: San Roque al Rio Primero, al lado del camino á Tundí; el Cerro Blanco en la masa de cuarzo por larga distancia visible en el camino á Hoyada; la Pampa de San Luis, en el camino de San Roque á San Cárlos y en el camino á Pocho. Un nuevo lugar mis cólegas han descubierto cerca de San Miguel, en donde se presentan cristales muy hermosos y grandes, algunos metamorfoseados en cuarzo despues

de su descomposicion. Con razon dice el Dr. Stelzner en sus comunicaciones ántes citadas, que la Sierra de Córdova es una de las mas notables localidades dotadas del berilo, entre las conocidas en la superficie de nuestra tierra; pero que es lástima verle generalmente tan poco útil y apto para alhajas, por la grande descomposicion y las muchas razgaduras en el interior de su sustancia.

El segundo mineral conteniendo en la masa maciza del Cuarzo, llamado Pegmatita, es la Tríplita. Se encuentra en estado cristalino al lado del camino de San Luis y en el Cerro Blanco, imitando en su ruptura la figura de conchas bastante planas y dividiéndose fácilmente en una direccion, pero ménos fácilmente en las otras dos opuestas á la primera y entre sí en ángulo recto. El color de la sustancia, poco transparente en las esquinas delgadas, es amarillo-oscuro ó amarillo-rojo, hasta el color de la carne fresca; en otros lugares tambien tiene color del hígado ó del colofonio, hasta casi negro. Tiene generalmente el brillo vivo de grasa, y raspado el polvo de las variedades claras no da color, pero el de las variedades oscuras tiene un color amarillo-pardo. El peso específico medio es de 3,85 y la dureza de 5.— Examinando la tríplita microscópicamente el Dr. Stelzner ha observado, que las variedades de color mas claro son de composicion homogénea, divididas por rasgaduras finas que contienen partículas pequeñísimas en forma de polvo; pero aplicando una aumentasion mas fuerte él ha visto un fluido conteniendo en pequeñísimas concavidades, moviéndose en ellas claramente. Tambien se puede probar por el exámen microscópico, que las masas mas claras son mas puras y mas frescas que las otras oscuras, que contienen en sus muchas rasgaduras polvos descompuestos rojo-oscuros y casi negros.

La análisis del Dr. Siewert, ejecutada con las masas mas homogéneas ha dado este resultado:

1. Masa de color claro:		2. Masa de color oscuro:	
SiO_2	— 0,13.	SiO_2	— 1,17.
P_2O_5	—35,65.	P_2O_5	—31,13.
FeO	—18,30.	FeO.	—15,88.
MnO	—37,84.	MnO	—37,74.
CaO	— 4,46.	CaO	— 5,92.
MgO.	—vestig. peq.	MgO	— vestig. peq.
Fl	— 4,94.	Fe^2O^3	— 2,22.
	101,82.	Fl	— 7,78.
			101,84.

Esta composicion corresponde á las fórmulas siguientes:

Para la primera masa:

$$\left.\begin{matrix}\frac{3}{8}Mn\\ \frac{5}{8}Ca\end{matrix}\right\} F_2 + 2\left[3\left\{\begin{matrix}\frac{2}{3}Mn\\ \frac{1}{3}FeO\end{matrix}\right\} P_2O_5\right]$$

Para la segunda masa:

$$\left[10\begin{Bmatrix}\frac{1}{2}Mn\\ \frac{1}{2}Ca\end{Bmatrix}F_2+3\begin{Bmatrix}\frac{2}{3}MnO\\ \frac{1}{3}FeO\end{Bmatrix}P_2O_5\right]+Fe_2O_3$$

Estas fórmulas difieren poco de las correspondientes á otras localidades.

En la Tríplita se encuentran, aúnque rara vez, pequeños cristales de Apatita, p. e. en la roca de la pampa de San Luis. El mismo mineral existe en masas crudas en vetas con cuarzo entre Tandí y Durazno. Por oxidacion mayor y recepcion de agua él se cambia en Heterosita, mineral que se encuentra bastantes veces en las rasgaduras de la Tríplita, extendiéndose en ella en vetas finas. Cerca de San Roque se vén en los Berilos, encerrados en cuarzo, pequeños cristales de Columbita, de color de hierro negro con toque amarilloso, separados por vetas pequeñas numerosas, teniendo un pezo específico de 5,62. Segun la análisis del Dr. Siewert su composicion es esta:

Ácido columbítico	77,73
Ácido wolfrámico	0,29
Óxydo de cobre	0,34
Cal	1,52
Magnésia	0,35
Oxydulo de hierro	14,98
Oxydulo de manganeso	6,13
	101,34

No respiciendo á la concurrencia bastante comun en rocas del granito de hierro amarillo, en cuyo mineral existe no raramente poco de oro, y que parece haber sido formado por descomposicion del pirita de hierro, formándose á la figura de este mineral algunas veces como pseudomorfosismo, resta todavia hablar de la Epídota, que he encontrado en las rocas de cuarzo á la orilla izquierda del Rio del Medio. Son de figura sea cristalisada, sea de separacion de pequeñas agujas, con secion transversal rómbica y color verde de aceite.

Al fin, tocándose con la extension local de las rocas graníticas, el mapa presenta dos grandes masas, la una en el norte de la Sierra del Campo, la otra en el medio de la Sierra Achala; pero no indica las muchas vetas que atraviesan el Gneis en todas direcciones, lo que no ha sido posible por la escala bastante pequeña del dibujo. Tambien no conocemos suficiéntemente la configuracion topográfica de la Sierra, para indicar con seguridad mismo en escala mayor la direccion de estas vetas.

2 EL GNEIS

Al lado del Granito se presenta el Gneis en variedades numerosas, segun el color de las diferentes sustancias constituyentes y el tamaño de cada una en la mezcla, como al fin segun la estructura mas ó menos estratificada.

El F e l d s p a t o, la masa preponderante, es generalmente O r t o c l a s i a de color blanquizco ó rosado, hasta el color de carne claro. A su lado se encuentra, pero mucho mas raramente, el O l i g o c l a s i a, fácil de reconocer por su estructura de gemelos. En algunos lugares los cristales del feldspato son tan grandes, en comparacion con las otras masas, que el mineral toma carácter del Pórfido, cambiándose en aquella variedad notable, que los mineralogistas llaman el G n e i s de o j o s. Esta variedad la he visto cerca de la Calera de Córdova, en el camino de San Ignacio á Ullape. Se distinguia por la finura de sus capas, cambiándose la sustancia por la mezcla íntima de sus partes constituyentes en una roca parda, que se parece en el exterior algunas veces á la pizarra.

Despues del feldspato la M i c a influye mas en el color del Gneis. La coloracion de este mineral pasa por todos los tintes entre blanco, verde y moreno, aplicándose sea á la mica de cal, como á la de magnésia. Retirándose el feldspato de la masa contra la mica, se constituye la Esquita de Mica, que en verdad siempre se une con el Gneis por variedades intermedias mas ó ménos evidentemente.

El C u a r z o del Gneis es blanco hasta pardo-claro, sin calidades diferentes pronunciadas. Se encuentra en figura de granos ó lentejas.

Otra sustancia vulgar en el Gneis es la G r a n a t i t a, principalmente en la vecindad de rocas de cal. Su figura es generalmente de cristales de la combinacion del dodecaëdro romboidal con el trapezoëdro, pero los contornos de estos cristales no son bien claros, y apénas es posible sacarlos en pedazos frescos de la roca. Rara vez superan á una alverja en tamaño.

Por la estructura el Gneis es generalmente muy bien dividido en hojas, y muchas veces las capas sueltas son anguladas ú onduladas; se separa la masa del Gneis muy comunmente en grandes capas, y por esta razon se usa esta roca para las veredas de las calles de Córdova. En estas veredas pueden estudiarse sus muchas variedades cómodamente.

Las rocas de Gneis se descomponen con facilidad por la influencia del aire, y por esta razon es casi imposible hacer buenas muestras para la coleccion científica de las capas superficiales.

En el mapa adjunto se vé la extension del Gneis en la Sierra, pero es preciso avisar al lector, que él indica solamente las generalidades; las muchas capas graníticas y las rocas de Anfíbola en el Gneis no son indicadas por causa de la escala muy pequeña del dibujo. El Gneis es abundante en la Sierra oriental del Campo, de Santa Cruz hasta las Peñas; al Norte y al Este de Santa Cruz prevalece el Granito, pero en el terreno mas al Norte, cerca Ojo de Agua, aparece el Gneis á la vista. En la Sierra de Achala este mismo tiene su extension mas grande, aúnque las partes mas elevadas de la Sierra son de granito. Es probable, que tambien en

distrito mas al Sud el Gneis prevalezca. Sin embargo, el Dr. BURMEISTER dice en su viage (tom. I. pág. 154) haber encontrado en esta region, cerca de Achiras, rocas macizas de Sienito en grande extension, formando las últimas pendientes de las elevaciones montañosas. Parece de presentarse acá tambien la variedad del granito, mencionado arriba como granito anfibólico. En la Sierra de Serrezuela el gneis es la roca principal. De las capas de pizarra, que indica el mapa al pié del pendiente occidental de esta Sierra, no se encuentra nada depositada en la coleccion mineralógica, y por esta razon no puedo hablar de ellas, dejando en duda su verdadera calidad.

3 ROCAS DE ANFIBOLO

Son generalmente un agregado de granos finos de Anfíbolo de diferente tamaño y de color verde-oscuro hasta verde negro, mezclados en direcciones diferentes y muchas veces perforándose el uno por el otro. Esta masa forma capas en el gneis, paralelas á su estratificacion, que son tambien estratificadas y acumuladas por ojas finas paralelas. En las superficies externas y en las internas de las capas, en donde la masa principia á descomponerse, salen algunos grandes cristales prismáticos, pero sin superficies piramidales al fin. No rara vez se ven otros cristales de color amarillo hasta verde-oscuro, que son de roca rayada (*Strahlstein*) tomando lugar entre ellos. Además se encuentran en esta roca minerales mas ó ménos semejantes entre las ya nombradas, principalmente en donde prevalece el cuarzo en la mezcla, preparando el cambio de la masa compacta en la estratificada del *Gneis-Anfíbolo*, que se parece por su estructura completamente al verdadero Gneis, pero asociándose el mineral del Feldspato tríclino, y se cambia al fin en Diorita. De esta roca se ven muchos pedazos de figura de guijarros en el lecho del Rio Primero, sin que pueda decir su verdadero orígen en la Sierra.

En lugares donde las rocas de Anfíbolo se tocan con las de la cal, se encuentran generalmente algunos otros minerales muy lindos, que han salido de la roca caliza. Nombraré principalmente el Epídoto como producto de esta clase, que he visto en la Calera de Córdova y en la Pampa de Olain en la Sierra Alta en cristales elegantes de la combinacion del prisma con superficies terminales de pirámides desiguales.

Las rocas de Anfíbolo no son indicadas en el mapa, sino incluidas en el color del Gneis, con cuyas rocas ellas se encuentran en colocacion alternativa por toda la Sierra. Atravesando la Sierra por diferentes direcciones, siempre se ven las cuatro rocas de Granito, de Gneis, de Anfíbolo y de la Cal alternando la una con la otra, y las de Anfíbolo se pronuncian de larga distancia por su color oscuro casi negro. Indicaciones mas exactas de su colocacion no permite la escala pequeña del mapa.

En contacto semejante como el de las rocas de Anfíbolo con el Gneis se encuentran tambien al lado de este mismo rocas de Clorita, las esquitas de Talco, y en algunos lugares la Roca de ola *(Topfstein).* Los pedazos, que he visto de estas tres rocas, conservadas en nuestra coleccion mineralógica, no tienen indicacion mas detallada de su orígen que la general: Sierra de Córdova; y por esta razon no puedo decir mas de la localidad, de donde han sido sacadas. En el exterior se asemejan á las mismas rocas de los Alpes.

Ninguna de todas estas rocas nombradas tiene otra aplicacion técnica que para la edificacion de casas y para el empedrado de las calles, con la única excepcion de la piedra de ola, que puede aplicarse á la fabricacion de diferentes pequeñas cosas de la industria por su calidad blanda. He visto algunas alhajas pequeñas trabajadas de ella.

4 ROCAS DE LA CAL CRISTALISADA

Estas rocas son al contrario de mucha utilidad técnica y merecen por consiguiente un interés mas general, que las otras ya nombradas: se presentan en todas las regiones de la Sierra, como capas mas ó ménos ya visibles de afuera, colocadas adentro del Gneis y de las esquitas de Anfíbolo, cuyas superficies son generalmente bastante descompuestas, blandas y de color pardo, hasta amarillo ó moreno; pero mas en el interior se reconoce pronto su estructura cristalina. Tienen en algunos lugares una estratificacion evidente, pero generalmente forman trozos macizos, muy á propósito para ser utilisado técnicamente por albañiles y escultores y para tablas de mesa, compitiendo por su grano fino con los mejores mármoles de Grecia y de Italia. Tiene todas las modificaciones del grano, desde el mas grueso cristalisado, hasta el fino del aspecto de azucar y aún casi homogéneo, imitando la apariencia del alabastro; pero examinado bajo aumentacion por la lente se vé claramente un agregado de pequeños cristales romboidales. Tambien por el color se diferencia mucho la masa en diferentes lugares; hay variedades puramente blancas, que se cambian en rosadas, pardas claras, verdes, verdes oscuras, amarillas y morenas. De apariencia la mas hermosa es la variedad celeste de Malagueño, que tiene tambien poca transparencia, como el alabastro; otras variedades hay mezcladas de diversos colores, rayados, que no son de ménos hermosura. Estas capas tienen un grosor muy diferente, de un centímetro hasta algunos metros; y no ménos variable es el grosor de toda la masa caliza, extendiéndose de algunos metros hasta muchos. Son indicadas estas capas mas grandes en el mapa adjunto con color azul, pero no todas, sino solamente algunas, porque la escala pequeña del mapa no ha permitido indicar mas.

Un interés accesorio tienen estas capas calizas para el mineralogista por los

muchos otros minerales, que se encuentran en su vecindad. Las he estudiado principalmente en la cantera de la Calera de Córdova, cerca de Malagueño, en donde he recogido las siguientes substancias.

La Serpentina. Se encuentra no solamente en Malagueño, sino tambien en la Serrezuela. Tiene un color verde amarillo y algunas veces de pajizo amarillo, igual al color de azufre, y se encuentra extendido por vetas en la cal, tambien en razgaduras como cubierta fina del modo de las plantas liquenes. Se ven muestras muy lindas de estas variedades de la cal granulada en las veredas de Córdova. El señor Stelzner habia sospechado en algunas de estas manchas de Serpentina al principio el *Eozoon canadense*; objeto problemático que muchos autores creen el resto de un animal extinguido del grupo de las *Foramífera*; pero el exámen mas exacto ha mostrado que no hay en ellas alguna estructura orgánica, para probar su identidad con dicho animal problemático.

En sociedad con la Serpentina se han mostrado cerca de Ojo del Agua en la Serrezuela tambien la Mica y la Grafita.

Mas comunmente se encuentra en la cal la Granatita, algunas veces en cristales hermosos de la combinacion del trapezoëdro con el dodecaëdro romboidal, pero preponderante el anterior. Cerca de Malagueño muchos granos colorados y verdes (Vesuviano) son esparcidos por la cal, sea sin órden, ó sea por capas paralelas á la estratificacion de las capas calizas. En algunos lugares la Granatita es predominante, cambiándose la masa en roca granatilla. He visto de esta roca en la Calera de Córdova cristales de la combinacion dodecaëdro romboidal con el hexakisoctaëdro, pero los cristales mas lindos se traen del Cerro S. Lorenzo, cerca de la estancia del Sr. Allende. Tambien en la estancia del Rio de las Espinillas, muy cerca al Potrero de Garay, he visto la misma roca.

Juntamente con la Granatita se muestra generalmente la Epídota, ordinariamente de figura de palitos pequeños ó en algunos casos de cristales completos prismáticos, como ya ántes lo hemos calificado en la descripcion de las rocas de Anfíbolo. En la dicha calera se vé tambien Escapolita de color blanquizco oscuro y textura cristalina de palos pequeños, principalmente en las capas de la cal que alternan con las de la roca de Anfíbola. Otro mineral no muy raro es la Wollastonia de color blanco puro, sea mezclado en figura de granos sueltos con la cal, ó sea en capas mezcladas de grosor de un decímetro por la masa de la cal; ó sea al fin en capas puras de estructura fibrosa alternantes con cal pura. Las muestras mas lindas son del Cerro de San Lorenzo.

Cerca de la Calera de Córdova se encuentra bastante vulgarmente, en la orilla derecha del Rio Primero, la Chondrodita de figura de granos pequeños, amarillos de esplendor vivo, mezclados con muchísimos pequeños octaëdros de Pleonasto. Otro compañero del mismo mineral es la Mica de Magnésia

en láminas pequeñas, con cuyas láminas se han mezclado otros pequeños cristales prismáticos de Anfíbolo. De mucho interés mineralógico es la presencia del Esfeno (ó Titanito) en estas mismas rocas cerca de la estancia del Sr. Allende en la Calera de Córdova, presentándose por cristales muy pequeños de color amarillo y moreno, que rara vez superan 4—5 mm. generalmente redondeados, pero tambien perfectamente conservados en la combinacion de la columna rómbica con dos superficies desiguales terminales y esquinas cortadas.

Tambien cerca de Malagueño he visto este mineral en sociedad de la Wollastonia, Cuarzo y Piroxena, generalmente de granos sueltos envueltos por la cal; la Piroxena de color verde y figura de granos redondos, esféricos,

En localidades, en donde los tres minerales de Augito, Esfeno y Feldspato se hayan unidos, forman ellos depósitos pequeños particulares bien separados, que los mineralogistas han llamado nidos. En estos nidos el Feldspato blanco forma el centro, sobre cuya masa central se extienden, como corona crustosa, los dos otros minerales. El Feldspato es en parte Ortoclasia en otra parte Oligoclasia. Se hace esta sustancia mas hermosa en el lugar de Malagueño, formando acá pequeños cristales prismáticos, hasta 1 cm. de largo. Muchas veces la cal de la circunferencia de los nidos se ha perdido por la influencia atmosférica, sacada á fuera por el agua caida, desnudando los cristales prismáticos del feldspato, que salen de la masa general como agujas blancas mas ó ménos trausparentes.

No fijándose en algunas sustancias bastante raras y subordinadas, mezcladas con la cal, como Malaquita, Cobre abigarrado, y otros; no hay al fin que hablar mas, que del Espato calizo cristalisado, que se encuentra en ejemplares bastante grandes de textura romboëdra, implantados en la masa general de la cal granuda del modo de las rocas pórfidas. Otra mezcla diferente he visto en la orilla derecha del Rio Primero cerca de Córdova, en donde muchísimos granos esféricos de cal son implantados en la sustancia fundamental cristalisada de la manera de las rocas oolíticas. Al fin existen tambien en huecos de la cal granuda muchas estalactitas, como formaciones secundarias, que no merecen mas que esta mencion por su generalidad comun en todas las rocas calizas.

5 CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LAS ROCAS METAMÓRFICAS

Concluida de este modo la descripcion de las rocas llamadas metamórficas ó metamorfoseadas, que se encuentran en tanta abundancia en la Sierra de Córdova, creemos conveniente adjuntar aquí, para la informacion ulterior del lector, algunas consideraciones generales sobre la formacion de dichas rocas, aúnque sabemos

muy bien, que no podemos hablar sobre este tema con la certidumbre completa de la ciencia exacta.

Actualmente no están aún concluidas las actas de la discusion entre los sábios mas distinguidos, y nosotros, que conocemos la Sierra de Córdova solamente por sus generalidades, no podemos fundar en nuestros estudios argumentos bastante seguros ni á favor de la una ni á la otra opinion. Por esta razon repetiremos las opiniones principales, que han prevalecido en diferentes épocas de la ciencia, segun su emision sucesiva hasta la actualidad.

Es sabido, que el fundador de la Geología moderna, el sábio mineralogista de Freiberg, Abrah. Gottl. Werner, ha tomado todas las rocas primitivas de nuestra tierra por cristalisaciones de un océano primitivo, fundando así su teoría neptúnica. Despues estas mismas rocas han sido declarada para la primera corteza enfriada del centro fluido candente de la tierra por los Volcanistos. Un célebre sábio inglés, Hutton, ha juzgado el primero las rocas cristalisadas estraficadas como verdaderos sedimentos, es decir como depósitos mecánicos del océano primitivo, cambiados bajo la presion fuerte del agua y por la influencia del calor interno de la tierra poco á poco en la condicion cristalisada. Pero es imposible probar, que en la época de la condensacion del agua, en la condicion fluida suficiente resfriada para hacer gotas, el fondo del mismo océano haya tenido un calor suficientemente alto para cambiar depósitos terrestres en forma cristalisada; nuestros conocimientos actuales de la física no permiten ya la admision de esta hipótesis extravagante. Despues otros sábios, como Boué y Lyell, han modificado un poco estas ideas, creyendo que erupciones locales del interior de la tierra hácia afuera han traido el calor sucesivo para modificar las primeras capas depositadas y cambiarlas en condicion cristalisada; pero tampoco es admisible esta modificacion, porque no dura por suficiente tiempo el calor de una erupcion para modificar y cristalisar capas de tierra de un espesor de miles de metros y mas. Lo mismo vale de la idea del sábio Norte-Americano Dana, que quiso explicar la configuracion de las esquitas cristalisadas por la presion fuerte de la atmósfera, llena de vapores candentes del océano hirviendo encima de las rocas primitivas todavia candentes. Todas estas ideas mas ó ménos volcánicas han perdido últimamente mucho de su autoridad por los experimentos y consideraciones no prevenidas de Bischoff, depositados en su gran obra: *Geología química*, probando en ella por una demostracion puramente científica, que el agua solo puede cambiar sedimentos puros en esquitas cristalisadas, si su influencia ha durado por largos espacios de siglos, principalmente si en esta agua han sido disueltas sustancias solubres, que entraron con ella en los depósitos antiguos mecánicos, para unirse con sus materias constituyentes,

cambiándolas en nuevos productos químicos cristalisados. Su argumentacion prueba tambien que estos nuevos productos, principalmente los silicatos, se deponen en direccion fija por la presion del fluido encima de ellas, y que se cambian del estado microcristalino en el mayor del cristalisado grueso por la influencia del tiempo. A igual modificacion están sometidas tambien las sustancias fluidas fundidas, que salen del interior de la Sierra bajo el agua del océano primitivo, cambiándose poco á poco en otra calidad, bastante diferente.

Estas observaciones y deducciones de Bischoff han sido aplicadas por un químico mas moderno, Knop, á la formacion del Granito, declarando que erupciones sub-marinas traquíticas han sido metamorfeadas en Granito; y que esta roca llamada *primitiva* actualmente no es en su estado original, sinó tambien una roca metamorfoseada del mismo modo que las esquitas cristalisadas. Estas rocas se han formado, segun su opinion, de la triburacion de la traquita en el tiempo de su elevacion, bajo las mismas influencias, que han cambiado la traquita en granito, y las esquitas pueden considerarse como tobas traquíticas metamorfoseadas, semejantes por su formacion actual al granito, que es una traquita compacta metamorfoseada.

Adelantando esta breve explicacion teórica vamos ahora á examinar las rocas de la Sierra de Córdova bajo el punto de vista de su formacion, reconociendo si las relaciones locales entre las diferentes sustancias de la Sierra pueden deducirse de la teoría brevemente explicada.

Ya sabemos por las observaciones anteriores, que las diferentes rocas metamórficas, como el Granito, el Gneis, las Rocas Anfíbolas, la Cal etc, siguen la una á la otra con regularidad casi exacta en nuestra Sierra. Esta observacion es por si mismo suficiente para probar, que son depositadas de manera semenjante á la de las rocas sedimentarias, que siempre obedecen á la misma ley fija en su consecuencia local; lo que prueba para el observador no prevenido, que las metamórficas han sido depositadas tambien por una regla general. Principalmente la cal, que sigue con tanta regularidad á las otras capas metamórficas, prueba, que no son productos de una fundicion general ardiente de la masa en su estado primitivo, por que hasta ahora no se ha observado jamas la cal de otro modo, que depositada del agua y por su parte mayor por la cooperacion de los organismos habitantes en el agua, sean animales como caracoles y conchas, que usan la cal químicamente para sus tabladas internas ó externas, sean vegetales, que sirven para la atraccion mecánica de la cal en su superficie. Conservando como razon fundamental para la explicacion de los fenómenos de los siglos pasados, que las causas urgentes siempre han sido idénticas en la configuracion de nuestro planeta, desde su orígen individual hasta la actualidad, no puede explicarse la

existencia de la cal de otro modo, que por producto del agua. Nunca se ha encontrado la cal en depósitos verdaderamente volcánicos y mismo en lugares, en donde ella existe actualmente en contacto con antiguos cráteres de volcanes, hoy dia llenos de agua, su existencia se deduce fácilmente de la solucion, que el agua hace de las rocas vecinas, depositando despues la cal en su fondo por la evaporacion progresiva de su cantidad. Este procedimiento se ha repetido en diferentes tiempos, y así se ha formado una capa de cal entre depósitos volcánicos, que al principio ha sido un sedimento mecánico, cambiándose poco á poco por la influencia de las fuerzas volcánicas vecinas en estado cristalisado. El mismo proceder pueda repetirse en diferentes tiempos, y así se explican las capas de cal entre rocas cristalisadas, que se han formado por erupciones del interior de la tierra.

Aplicando esta observacion á las capas de cal de la Sierra de Córdova, no se encuentra nada de igual en su depósito, que pudiese probar su formacion local en bacías pequeñas primitivamente volcánicas; nuestras capas de la cal están extendidas sobre distancias de muchas leguas, siempre alternando con capas de Gneis, de Rocas Anfíbolas etc. y en algunos lugares incluyendo porciones de ellas. Muchas veces estas capas alternantes no son mas gruesas que la anchura de la mano, y este pequeño grosor de cada una no permite pensar en erupciones volcánicas sobre depósitos calizas del mismo grosor; principalmente si la misma configuracion se repite algunas veces en la misma localidad. Creo por esta razon, que todas estas capas han sido al principio depósitos mecánicos, que llamamos en la ciencia s e d i m e n t o s; que estos depósitos han recibido poco á poco por influencias externas su calidad actual cristalisada, y con respecto á la regularidad en las consecuencias de las capas, no debe presumirse, que esta influencia ulterior haya sido una fundicion, porque en este caso las capas fluidas se hubiesen mezclado entre sí, como todas las materias fluidas, y no conservado su separacion fija primitiva. Por estos argumentos debe presumirse, que la metamórfosis de los sedimentos primitivos ha sido no volcánica, sinó neptúnica, ejecutada por el agua encima de los depósitos, que ha cambiado químicamente su textura por largos siglos, con la cooperacion de la presion mecánica del grande peso del océano primitivo encima de las capas.

Las ideas hasta aquí explicadas son actualmente las aceptadas por muchos geólogos de primer órden, que admiten, que las rocas metamórficas han sido al principio depósitos de barro arcilloso en el fondo del mar primitivo. Por la infiltracion de algunas sustancias disueltas en este océano se han formado en dicho barro nuevas composiciones químicas, que se arreglaron bajo la presion del agua encima del barro en capas horizontalmente estratificadas, destruyendo sea por esta presion, ó sea por la accion química, tambien los restos calizos de organismos, depositados

en el barro. Algunos de estos organismos, que por su acumulacion numerosa han formado bancos de corales y de conchas en el mar, han dado orígen á las capas calizas, las cuales en el momento de cambiarse en depósitos triturados se mezclaron con las capas arcillosas, para formar el tránsito casi insensible de una capa en la otra y la repetida variacion de capas calizas con otras de Gneis ó de rocas de Anfíbolo. En este depósito tranquilo principiaron entónces las acciones químicas, que al fin han cambiado la masa triturada, mecánicamente acumulada, en la nueva calidad de roca cristalisada.

No es aquí el lugar de explicar estas breves indicaciones mas extendidamente: nos contentamos con las ideas dadas, remitiendo al lector el estudio de las obras geológicas teóricas, que se ocupan con las reglas generales de nuestra ciencia. Solamente del Granito macizo nos parece conveniente, adjuntar la noticia, que su formacion se deduce muy probablemente de grandes depósitos de arena cuarzosa, unido por el ácido silicio disuelto en el océano en una masa comun de cuarzo compacto y mezclado con la arcilla, para formar por union química de esta base con el ácido silicio y con las bases alcalinas disueltas en el agua, ya ántes introducido en los depósitos de arena y arcilla, el feldspato, que toma parte en tan grande escala de la masa de los granitos macizos.

Mas dificultad para explicar su orígen ofrecen los minerales subordinados, encerrados en el granito, que hemos descripto ántes segun sus calidades actuales. No debo dejar en silencio que el modo, como se encuentran estos minerales en nuestra Sierra, es muy análogo al modo de observarlos tambien en otros lugares, como en Europa y en Norte-América, en donde se han estudiado estas rocas graníticas con mucho empeño, p. ex. en Francia cerca *Limoges* á *Chanteloube*, en Alemania al *Rabenstein*, en Inglaterra cerca de *Chesterfield*, *Plymouth* y en etros lugares. Pero no siendo hasta ahora concluidos los actos de la discusion sobre su orígen, me parece mas conveniente no hablar sobre este tema acá en términos no suficientemente seguros.

Otra cuestion de mucha importancia con respecto á la formacion de nuestra Sierra, como de todas las otras en general, es el modo de su elevacion sobre el fondo basal y el orígen de las fuerzas que la han causado. Es probable, que estas fuerzas sublevantes han sido grandes masas de granito, todavia escondidas bajo las rocas externamente visibles, en el interior de la Sierra; pero no hay datos suficientes de observacion exacta para probar esta hipótesis. Que las rocas verdaderamente volcánicas, como el pórfido y el traquita, no han sido los motores sublevantes, lo que ántes ha sido creido generalmente, no permite admitirlo ya el estado actual de nuestra ciencia. Estas rocas, de las cuales pronto hablaremos mas, han perdido el valor que ántes les han atribuido como fuerzas motrices los volcanistas exaltados. Es posible, que rupturas de la superficie dura de la tierra

y la presion de algunos grandes pedazos sueltos sobre el interior fluido hayan obligado á la masa blanda á levantarse, levantando en su cima dichos pedazos duros; pero se necesitan mas observaciones de la Sierra misma, para explicar este modo de su formacion con alguna probabilidad. Por esta razon prefiero no hablar de este tema.

Mirando al fin otra vez en nuestro mapa, se ven pintado en él algunas porciones con color amarillo, que son indicadas como capas arenosas. Hay estas capas en los contornos de la Sierra de los Condores, cerca de San Pedro y en el Sud de Itchebia. El color natural de estas rocas es el rojo, y en algunos lugares son tan intensivamente coloradas, que ya de larga distancia conocemos su presencia. Desgraciadamente no presentan ningun resto de organismos incluidos, es decir de petrefactos, y por esta razon es imposible, dar una opinion fija sobre su edad y sobre la época, á la cual pertenecen. El Dr. STELZNER las ha tomado por terciarias, sin dar las razones para su opinion. (*) Se encuentran tambien en las regiones occidentales de la República, formando los contornos bajos de las Sierras de estas comarcas.

B. ROCAS ERUPTIVAS

Estas rocas son sin duda productos de una fundicion candente, habiéndose sublevado del interior de la tierra, perforando las capas sobrepuestas anteriores y acumulándose encima de estas en la forma de los volcanes actuales. Distinguimos dos clases de ellas en la Sierra de Córdova, es decir el Pórfido y la Traquita con sus aliados volcánicos, la Toba y el Basalto.

El Pórfido se ha mostrado hasta ahora únicamente en las comarcas al poniente de S. Pedro. Tiene una estructura evidentemente cuarzosa; su sustancia fundamental es de color rojo-oscuro hasta moreno negruzco y de naturaleza felsítica. En esta masa están incrustados cristales y granos de Cuarzo, Ortoclasio, Plagioclaso; este último fácilmente se reconoce por su superficie rayada figurando gemelos. Pedazos delgados triturados que he hecho para el exámen ulterior, parecen indicarme algunas observaciones nuevas de interés particular. La extension local de estos Pórfidos está indicada en el mapa.

Las otras masas eruptivas son las Traquitas, que se han levantado en algunas localidades de nuestra Sierra. No quiero hablar acá sobre las diferencias específicas de estas rocas nuevamente fundadas por el exámen microscópico de su estructura interna; estoy ocupado todavia con este exámen, y no quiero

(*) Algunas indicaciones de la edad de dichas areniscas pudiese dar la comparacion con las capas gruesas de la barranca en la orilla oriental del Rio Paraná, desde Entrerios hasta Corrientes. Acá son grandes masas de arcilla y arena de igual color roja expuestas á la vista, todas tambien vacías de Petrefactos, que D'Orbigny ha nombrado la *formacion guaranienne*, clasificándolas para terciarias inferiores. Red.

anticipar algunas de mis propias observaciones hasta que haya concluido con todas. Pienso darlas en otra obra especial.

Las traquitas de la Sierra de Córdova tienen las unas el color rojo-amarillo ó rojo-pardo, las otras pardo-claro ó pardo oscuro. Su sustancia fundamental es finamente cristalisada, ó finamente granulada, generalmente poquito porosa. Se ha formado por una masa feldspática triclina (Oligoclasia?) preponderante, con cuya masa se unen cristales separados de Sanadina, Anfíbolo, Augita, Feldspato triclino y Mica y en los poros mas grandes cristales elegantes de Análcima. Al lado de los cristales hay otros de la combinacion: del prisma octangular con dos superficies terminales iguales y una desigual. Si la roca, siempre mas ó ménos áspera tocándola se hace mas porosa, se acerca por su apariencia á la piedra pómez, pero todas estas variedades son de color mas oscuro.

Con estas traquitas macizas están íntimamente unidas Tobas traquíticas, compuestas de las mismas sustancias y conteniendo los mismos minerales en buenos cristales.

Las localidades en donde, se presentan estas rocas traquíticas son tres, sin mostrar alguna conexion entre sí. La primera masa se vé en la Serrazuela, en los contornos de Ojo de Agua y Agua de Tala. En la direccion al nordeste de Ojo de Agua existen las rocas mas porosas de figura de pómez. El Rio vecino de S. Cárlos traia en su lecho pedazos de traquita con cristales encerrados de feldspato, de Anfíbola y de Mica como de los pórfidos, y cerca de Agua de Tala existen traquitas piróxenas. En las tobas bastante macizas están incluidos otros pedazos de traquita y en el Cerro de Yerba la roca sumamente porosa tiene cristales lindos de Sanadina.

La segunda masa traquítica se ha levantado por la Sierra de los Condores, al fin austral de la Sierra del Campo. Esta masa tiene un color rojo-moreno é incluye vacíos de ampollas prolongadas, que se han llenado con cristales de carbonato de cal ó de Análcima en la forma del trapezoëdro; la Anfíbola existe tambien, pero no es preponderante; el feldspato se ha cambiado muchas veces en Kaolin. En conexion con la formacion de las traquitas en esta Sierra deben estimarse las vetas pequeñas del traquita, que perforan las rocas fundamentales de San Ignacio y Salto, como tambien entre Anisacate y el Potrero de Garay; es muy probable que el exámen mas exacto, que me propongo ejecutar pronto, probará esta conexion íntima mas claramente.

Tambien el Rio Primero trae guijarros de traquita, algunos con cristales muy lindos de carbonato de cal y de Análcima; pero no sé de donde vienen. Deben existir en los contornos de sus manantiales en el interior de la Sierra otras erupciones traquíticas, como un grupo tercer de estas rocas, hasta ahora desconocido segun el lugar, de donde han salido.

Al grupo de las rocas eruptivas pertenecen tambien las de **Basalto**. Se encuentran en el mismo Rio guijarros de esta piedra, que tienen completamente el carácter de los basaltos de Alemania, mezclado con pequeños granos de Olivino. La masa es dura, bastante compacta, poco sonante, que se disuelve bajo la aumentacion del microscopio en Augita y feldspato triclino, dando una mezcla fina de color casi negro. No sabemos tampoco, de donde han salido estos guijarros en el interior de la Sierra, tocándose con los manantiales de dicho rio, pero he visto semejantes rocas en el camino de Alta Gracia al Potrero de Garay al lado oriental de las pendientes.

No sabemos hasta ahora nada sobre la época de las erupciones de estas rocas pirogénitas, que hemos descripto como Pórfidos, Traquitas y Basaltos, porque faltan para informar nosotros algun contacto de ellos con depósitos sedimentarios de época fija, mas moderna que las capas metamórficas. La edad misma de estas últimas rocas es todavia dudosa, porque sabemos por observaciones nuevamente hechas, que algunas de las rocas metamórficas se encuentran en alternacion con otras puramente sedimentarias, de cuyas rocas ellas mismas se han formado. Faltan en las pocas rocas sedimentarias de nuestra Sierra los petrefactos, que dan indicacion segura sobre la época de su formacion y por esta razon no sabemos nada de la edad de ellas. La opinion general atribuye estas rocas metamórficas á la formacion Laurenciana, dándoles igual edad con las mismas rocas de la costa del Brasil y de las orillas del Rio Laurencio en Canadá, en el territorio de Minnesota y Wizconsin; como tambien con las de Europa en Escandinavia, Escocia, en los Alpes y en la Sierra de los Gigantes de Silesia.

C ALGUNAS INDICACIONES SOBRE LOS MINERALES PARTICULARES ENCONTRADOS EN LA SIERRA DE CÒRDOVA

Concluida la descripcion de las rocas principales de la Sierra de Córdova adjuntamos aquí algunas noticias cortas sobre los minerales subordinados, que hemos encontrado en las rocas fundamentales, reservando una descripcion mas detallada para otro lugar, en donde me propongo dar una relacion de mis estudios de las vetas metalíferas observadas en la Sierra, sean las que ya son bien conocidas ó sean las nuevas, últimamente descubiertas, para dar una idea de las riquezas todavia escondidas en nuestros terrenos mineros.

Entre los metales preciosos ocupa el primer órden el *oro*, que se ha descubierto en diferentes lugares, encerrado en vetas de cuarzo, originalmente esparcido en pirita, que se ha cambiado en fierro oxidado moreno, conservando aún la figura de la pirita como pseudomórfosis. En esta sustancia oscura el oro se distingue fácilmente y puede ser separado sin dificultad por lavamiento. Pero la cantidad de oro en ella es

pequeña y por esta razon no es económico y de éxito lucrativo hacer una operacion técnica con ella. Las cantidades mas grandes se han recogido cerca de Candelaria y en algunas localidades de Calamuchita, como tambien en la falda oriental de la Sierra Grande.

Plata nativa existe tambien, pero es muy rara, esparcida en sulfato de plomo (galena) en algunos lugares, que dan poco provecho. Los depósitos mas ricos se han sacado de Guayco y de la mina Argentina; otros cerca de Ojo de Agua, S. Cárlos, Sta. Bárbara, etc. Tambien cloruro de plata y plata-iódica hay en estas comarcas; aquel de color verde y esta de color amarillo. Yo mismo he recogido la plata iodicada como una crusta fina negra en una veta de cuarzo del Potrero de Garay.

Mas valen los muchos minerales de cobre, que ya son conocidos y que casi diariamente se descubren de nuevo en la Sierra. Los mas ricos depósitos están cerca de Calamuchita y en la Punilla. Ultimamente se han descubierto algunas vetas de cobre al lado del Rio Primero. Los minerales mas ordinarios son: Pirita de cobre, principalmente en Calamuchita, el pirita barajada, cobre oxidulado y otras variedades de cobre mas, principalmente en la Punilla, en la Sierra de los Cordones, á las Peñas y Calamuchita. Tambien Lazuro y Malaquita no son raras, principalmente la segunda, que se extiende muchas veces por grandes masas de rocas, teniendo en su mezcla hasta 7% de cobre; generalmente de textura terrosa, ménos comun fibroso radial.

Entre los minerales de Plomo es el mas comun la galena, en algunos lugares mezclado con plata, como ya he dicho. Otros minerales de plomo son el plomo blanco, que se encuentra en alternacion con galena y en otros lugares con malaquita (departamento de Minas y Ojo de Agua). Cerca de Sta. Bárbara se halla Mimetesito en grupas de cristales hexagonales verdes.

No falta tampoco la Manganesa, que se encuentra bajo el Psilomelano y el Pyrolósito, el primero en la Punilla, el segundo en la Sierra de los Condores. He visto tambien Wolframa en muestras sin indicacion mas exacta de su orígen, y Antimonio en el mismo modo. Algunas localidades son ricas en minerales de Fierro, como la Calamuchita y la Sierra de los Condores. He visto de acá principalmente pirita metamorfoseada en fierro moreno y fierro colorado en otra localidad del mismo lugar.

Una mencion particular merece el Iman de fierro ó fierro magnético, que ya hemos notado como esparcido en algunas partes del granito. Pero hay otros depósitos de mayor extension en vetas grandes á la frontera del departamento de Anejos del Sud y de Calamuchita, que merecen un interés particular por su extension de algunos piés de grosor. En estas vetas se ven muchísimos cristales muy regulares de figura del octaëdro, y otras masas del

mismo mineral con textura cristalina, que se extienden en largas fajas negras ya bien visibles por su color en la superficie de las rocas. Con estas son generalmente unidos otros minerales de cobre, principalmente la malaquita, y algunos silicatos de fierro, como Clorita, Epidota y Actinota. El interés mas grande tienen estas vetas con minerales de fierro para el mineralogista por la presencia de un mineral particular en ellas, que se llama Martita. Tiene este mineral la figura del Iman de fierro, pero la calidad del óxido de fierro rojo, lo que ha indicado á los sábios á tomar la Martita para pseudomórfosis del primer mineral en el segundo. Se habia encontrado esta sustancia en Escandinavia, Canadá, Brasil, Bolivia y actualmente tambien en la Sierra de Córdova, lo que me ha dado ocasion á estudiar bien su verdadera naturaleza y convencerme, que es en verdad una metamórfosis, lo que probaré en una obra especial sobre estas vetas de fierro en otro lugar. Además fierro magnético granulado, pero de estructura cristalisada, se ha encontrado en la Mina nueva cerca Guayco en sociedad con galena y el espato de fierro.

De otros minerales no metálicos hay tambien muchos en la Sierra de Córdova, y los mas particulares he nombrado ya ántes con las rocas, en cuyas masas se encuentran. Nombro al fin algunos hasta ahora no especificados y que tienen un interés mineralógico.

Entre estos merece nuestra atencion el Espato doble, incluido en una veta grande cerca de Las Peñas, bien cristalizada y transparente, en algunas porciones con fajas negras, oblícuamente dirigidas contra las hojas de su estructura. El Yeso ya he nombrado ántes de S. Cárlos, se encuentra tambien con estructura fibrosa en pequeñas porciones en el interior de las areniscas rojas. El Asbesto existe en union con espato de cal en la Cañada de Molina. Piedra de córnea con Cerasito en el departamento de Minas y en la Mina de Durazno Ópalo de color amarillo y de negro. Otros ópalos ha recibido la coleccion mineralógica de la Exposicion Nacional y tambien Ametista sin otra indicacion que: Sierra de Córdova. Cuarzo rosado de lindo color hemos recibido de la Pampa de San Luis y Calcedonia de Tolumba, existente en una veta de cuarzo con granatita, de color blanco verdoso, con capa fina de fierro moreno.

Estos son los datos generales, que puedo dar al lector sobre la configuracion de la Sierra de Córdova y que me parecen suficientes, para explicar el mapa adjunto de mi antecesor, como tambien la estructura de nuestra vecina montaña.

IV

LEPIDÓPTEROS PATAGÓNICOS

Observados en el viage de 1874

por

El Dr. D. Carlos Berg

MIEMBRO CORRESPONSAL DE LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS EXACTAS

Habiendo terminado la clasificacion de los Lepidópteros recogidos por mí en Patagonia durante el viage del año pasado, doy aquí la enumeracion de ellos y sus respectivas descripciones. Su número es de cincuenta y seis especies, entre las cuales se encuentran veinte especies nuevas. Exclusivamente pertenecientes á la fauna patagónica, hay entre ellas diez y nueve; en las otras especies se reparte Patagonia con sus tierras vecinas, ó se halla con estas algunas clases que siendo por su carácter capaces de ocupar una extensa área de dispersion y de propagarse en ella, han sido introducidas y se han propagado en Patagonia, como verbi-gracia las especies: *Agrotis ypsilon* ROTT., *Heliothis armiger* HUBN., *Asopia farinalis* LINN., y otras.

Que estas últimas no han estado allí en los tiempos ántes de la conquista lo prueban las circunstancias siguientes: se encuentran generalmente en los terrenos cultivados, cerca de estos ó en la adyacencia de las habitaciones humanas, y faltan en las regiones donde no hay ni poblaciones dilatadas ni agricultura, como por ejemplo en Santa Cruz. Pero no hay duda que las mismas especies se hallarian en Punta Arenas, en el Estrecho Magallánico, donde podrian ser introducidas por buques con frutas ó verduras.

Lo que tengo que decir sobre las especies particulares, es anotado en los lugares correspondientes. Sobre la fauna lepidopterológica de Patagonia en general, tengo poco que añadir. Ella es pobre en sus desfavorecidas

inmediaciones. Hacer un juicio sobre su carácter especial, no me parece todavia asequible, porque he visitado solamente los parages de Rio Negro y de Rio Santa Cruz, cerca de la costa atlántica; no me he internado sino muy poco en el país interior, y á causa de los escasos recursos de nuestra expedicion, no he visitado los puntos donde hay una vegetacion mas abundante y rica, como al pié de los Andes.

Solamente me resta dar á conocer una particularidad de las orugas patagónicas, su carácter carnívoro.

Todas las orugas, pertenecientes á cualquier familia ó grupo, mostraban preferencia por la carne de sus semejantes. En cantidad se devoraban entre sí, comiendo raras veces un poco de la planta que debia alimentarlos. Las orugas de la familia de los Bombícides, devoraban á sus parientes con la piel y con los pelos, llegaban hasta romper los capullos, donde estaban las crisálidas, para vaciarlas. Este hecho singular é interesante, tuvieron tambien ocasion de observarlo mis extimados compañeros de viage, á quiénes no he omitido mostrarlo.

De una manera semejante á la de las orugas de los Bombícides se han manejado las de las Noctuinas entre sí ó entre las mencionadas, ó *vice versa* las de los Bombícides entre las orugas noctuinas. La mas voraz de estas era la oruga de *Heliothis armiger* Hubn.; una sola consumió en 24 horas de 6 á 7 orugas.

Tambien la oruga de la mariposa diurna *Pyrameis Carye* Hubn., era carnívora pero con moderacion, y prefirió siempre las plantas frescas á la carne, miéntras las otras, principalmente las Noctuinas, una vez que habian comido carne, no querian alimentarse con plantas.

Ese carácter particular de las orugas patagónicas se puede explicar de este modo: Durante la fuerza del verano hace en Patagonia mucho calor y sequedad; á causa de eso y por vientos secos y fuertes se pierde pronto la vegetacion, que además de esto no pertenece á una naturaleza aventajada. Si la vegetacion se seca, pierden las orugas su alimento. Pero para que no pierdan la vida, la lucha de existencia las ha enseñado á encontrar un nuevo alimento: sus mismos semejantes.

Habiendo recibido una vez como herencia este nuevo instinto, los descendientes hacen uso despues de él muchas veces cuando hallan ocasion, aúnque no les obligue la falta de otro alimento. Pero así sucede. La necesidad es inventiva, y la naturaleza es dócil.

RHOPALOCERA

1 **Pieris Autodice HUBN.**

Pontia Mercedis Esch.—Kirby, Catalogue of Diurn. Lepid. pag. 450. n. 3.—Hubn., Zuträge fig. 151-152.

De esta especie, que se halla con abundancia en la Banda Oriental del Uruguay, en Chile y en la República Argentina, encontré unos ejemplares cerca del Cármen de Patagones á principios de Setiembre y á mediados de Diciembre. Parece que no hay mas al sur. En la direccion al oeste la recogí todavia cerca de Meseta.

Los ejemplares patagónicos no muestran ninguna diferencia de los de aquí.

ANOTACION

La alegacion de Hubner, fig. 151-152, la he puesto aquí, porque esta citacion, que da á conocer la figura de un individuo macho, falta en el catálogo de Kirby. Además doy aquí una descripcion de la oruga, la cual no he encontrado todavía como descripta.

Oruga de Pieris Autodice

Verde-azulada, sembrada con puntitos negros y vestida con algunos pelitos blanquizcos. Los anillos torácicos tienen un tinte violeta ó están mas azulados que los otros segmentos del cuerpo. El dorsale es de un color violeta ó azul muy claro y tiene á pares manchitas puntiformes negras, al lado interior de las cuales se vén las verruguitas negras. Los lados de la parte dorsal están guarnecidos de una banda de pequeñas manchas de color de naranja, que está sobre un fondo verde sereno. Los subdorsales son azulados. La parte estigmal es de color verde vivo, y tiene dos manchas anaranjadas sobre cada segmento. La banda lateral y los subdorsales tienen verrugas negras lustrosas, y estas de cinco hasta siete espinas, la espina mas grande está en el medio. El primer anillo torácico tiene dos series transversales de verrugas, el segundo tiene cuatro y el tercero tiene tres.

Las mas grandes de ellas son: las de la tercera serie del segundo segmento y las de la primera del tercer segmento. Las mas pequeñas de las verrugas son las de la primera y principalmente de la segunda serie del segundo segmento. Abajo de la mancha amarilla anterior del estigmatale está la verruga bastante grande; las otras son pequeñas puntiformes.

Estigmas de un color negro, guarnecidas con verde claro. Patas torácicas de negro-azulado, El abdominale y las patas abdominales de color verde-azulado. Las últimas patas (*pedes spurii*) verdosas.

La longitud de la oruga 28 á 30 milímetros.

Su alimento son las plantas: *Raphanus sativus* L., *Lepidium ruderale* L., *Cestrum pseudoquina* MART., *Verbesina* y *Bidens* especies, probablemente otras mas. La metamórfosis tiene lugar en arbustos y árboles. La crisálida tiene mas ó ménos el tamaño y la forma de la de *Pieris brassicae* L. Ella es blanquizca al principio y su color se vuelve despues gris azulado ó morado, teniendo puntos y manchitas negras.

2 Pieris Demodice BLANCH.

KIRBY, Cat. p. 451. n. 7.

Segun BLANCHARD, se encuentra esta especie en las provincias al norte de la República de Chile (véase: GAY, *Historia de Chile, Zoología tom. VII pág. 13*). La expedicion austríaca de la fragata « *Novara* » la ha traido tambien de Chile (véase: FELDER, *Verzeichniss der Macrolepidopteren, etc.*, *Verhandlungen der K. K. zool.—botan. Gesellschaft. Wien*, 1862. p. 444. *Separat*, p. 22).

Yo hallé un individuo macho y otro hembra á mediados de Octubre cerca del « *Beagle Bluff* », entre el Rio Santa Cruz y el Rio Chico.

A la descripcion de BLANCHARD tengo que añadir: que las líneas, ó mas correcto, las rayas amarillas de las alas posteriores se encuentran en el medio de las celdas, que ellas están interrumpidas por las manchas sagitales y aparecen otra vez en el borde exterior. Tienen en su base, á ámbos lados, en la celda mediana y además en el borde interior un color verdoso. En la hembra las rayas amarillas llenan casi totalmente las celdas y dan por esto á toda la cara inferior un tinte anaranjado verdoso, que está interceptado por las orillas oscuras de las costillas.

La punta de la maza de las antenas es de color blanco-amarillento.

Los ejemplares patagónicos están conformes en el tamaño de los chilenos.

3 Pieris Microdice BLANCH.

KIRBY, Cat. pág. 451. n. 8.

Un ejemplar hembra, recogido el 14 de Octubre cerca de la Colonia Santa Cruz.

Se halla en todo bastante conforme con la breve descripcion de BLANCHARD, que tenia sus ejemplares del Estrecho de Magallanes. Solamente se vé en la cara inferior de las alas posteriores una manchita oval, que no tiene casi escamas, y de la cual no ha hablado nada este autor.

La maza de las antenas es hasta la mitad de un color blanco sucio. Los palpos son aparentes, con vello mas compacto y herizado que en las especies semejantes. Los bordes de las costillas son muy anchos y de color gris oscuro, y el tinte anaranjado en el medio de las celdas queda reducido á causa de esto

á un pequeño espacio. Las dos manchitas tienen en la base un color naranja muy oscuro.

ANOTACION

Felder ha prometido l. l., dar una explicacion extensa sobre este grupo de *Pieris*. No se si ha aparecido ó no, porque no la he encontrado.

4 Pieris Achamantis NOB,.

Mas: Alis supra albis, anticis costa limboque apicali tenuissime nigricante, macula discali nigra; alis posticis immaculatis; subtus anticarum apice posticarumque pagina omni plus minusve flavido-suffusïs, his margine costae anguste aurantiaco-flavo. Exp. al. ant. 62–64 mm.

En el tamaño y la forma se asemeja á la *Daptonoura Ilaire* Godt. y la *Pieris Monusta* Linn.

Se diferencia por las alas poco escamosas; por la mancha negra y casi triangular en la costilla transversal de las alas anteriores; por el borde costillar angosto negro y la mediana escamacion negra del exterior.

El color blanco de las alas tiene un tinte amarillento. Las escamas negras del borde están agrupadas en la extremidad de las ramas (costillas) 5—8, en el ángulo interior solamente se vén las en la márgen muy externa, cerca de las franjas blancas.

Las alas posteriores carecen de manchas ó dibujos.

La cara inferior de las alas anteriores con muy pocas escamas; sus puntas amarillentas, con átomos negros cerca de las ramas costillares 5—7. La mancha discoidal como en el lado superior.

Las alas posteriores tienen por debajo un color mas ó ménos amarillento, principalmente en el medio de las celdas, las cuales poseen átomos negros cerca de las costillas blancas. La costilla précostal con inclinacion lijera hácia la base.

El borde costillar con una angosta raya de color naranja; de un color semejante, pero mucho mas claro, es la base de la celda 1ª. El borde exterior con una línea muy angosta amarilla. Las franjas blancas.

Cabeza, tórax y abdómen negruzcos, con pelos blancos.

Los palpos blancos-amarillentos, negros en la punta; sus pelos bastante ralos. La márgen posterior de los ojos es de color naranja. Los pelos del cuello son parduzcos. Antenas negras, con anillos blancos; la punta de la maza de color blanco y verde. El vestuario del esternon y de las patas es de color blanco amarillento.

El Museo Público tiene dos ejemplares (machos) de esta especie. El uno ha sido traido del Cármen de Patagones, hace dos años, por nuestro amigo, el jóven

Naturalista Argentino D. Francisco P. Moreno; el otro lo encontré yo, el 18 de Noviembre, en el Cerro de Caballada cerca del mismo pueblo.

5 Catopsilia Eubule LINN.

Kirby, Cat. pág. 482. n. 6.

Observada en dos individuos, el 18 de Noviembre, en los campos del Rio Negro, cerca del Cármen de Patagones. Pertenecian á la forma *Marcellina* Cram. Esta especie no es tampoco muy comun en Buenos Aires.

6 Eurema Deva DOUBL.

Pap. Agave Fabr.—*Terias chilensis* Blanch.—*Ter. Agavoides* Walleng.—Kirby, Cat. p. 442. n. 21.

Solamente encontré unos pocos ejemplares á principios de Diciembre, cerca del Cármen de Patagones. Eran un poco mas descoloridos en el color amarillo que los individuos de Buenos Aires, donde esta especie se halla con frecuencia.

7 Colias Lesbia FABR.

Colias Pyrrothea Hubn.—Kirby, Cat. p. 492. n. 10-11.—Hubner, Zuträge, fig. 365-366.

Bastante esparcida en las llanuras patagónicas desde el Rio Negro hasta el Rio Santa Cruz, y tambien en el Estrecho magallánico. En el Rio Negro la encontré con abundancia en Setiembre, Noviembre y Diciembre. En Santa Cruz era ménos comun á últimos del mes de Octubre.

En el colorido eran muy variables, pero generalmente se encontraban mas claros ó pálidos aquellos ejemplares patagónicos que los de Buenos Aires.

La *Colias Pyrrothea* Hubn. no es una especie particular, sino el macho de la *Colias Lesbia* Fabr., y por esto yo he unido estas dos especies en una. Hubner, que da l. l. el dibujo de un macho, lo habia recibido de Buenos Aires, Donovan, cuya figura *(Nat. Rep. II. lám. 50)* no conozco, ha tenido como muestra un ejemplar descolorido, y Fabricius examinó un individuo de la coleccion del célebre José Banks, que lo habia tomado, hace mas de cien años, en Patagonia, durante su viage con Cook (1768—1771), y probablemente del Estrecho de Magallanes, segun el cual hizo la descripcion nuestro viejo maestro de la Entomología.

Aquí en Buenos Aires esta especie se encuentra muy abundantemente, y he tenido ocasion de observarla en todas sus variedades de color y tamaño. Los machos son mas ó ménos de un color bermejo igual, con una faja negra en el borde exterior de las alas, como lo ha figurado muy bien Hubner. Las hembras de color colorado menos claro ó amarillo-verdoso, y tienen una ancha faja negra, en la cual se halla la serie irregular de manchas claras.

El ejemplar mas grande de nuestro Museo Público, una hembra tiene 55 milímetros de expansion de las alas anteriores; los mas pequeños, un macho y una hembra, la tienen solamente de 40 milímetros.

ANOTACION

El célebre naturalista D. CÁRLOS DARWIN menciona en la descripcion de su viage una acumulacion sorprendente de esta mariposa, observado en Patagonia. (Reise. I. Pt. pág. 180 de la trad. Alem.)

8 Thecla Eurytulus HUBN.

KIRBY, Cat. pág. 395. n. 262.

De esta especie, que no es rara en Buenos Aires, encontré tres ejemplares el 24 de Noviembre en el Bosque de San Xavier, cerca de cinco millas geográficas al sud-oeste del Cármen de Patagones.

9 Pyrameis Huntera var. Iole CRAM.

KIRBY, Cat. pág. 186. n. 9.

Parece que esta especie es rara en el sur, porque no he encontrado mas que un solo macho á principios de Diciembre, cerca del Rio negro.

En los estados platenses se halla con frecuencia, y representa una forma especial, que se distingue perfectamente bien de la especie norte-americana, y la cual está bastante conforme con la figura de CRAMER, tomo I. lám. XII, fig. E. F. Por esta razon propongo para esta variedad el nombre de CRAMER, que es *Iole.*

Esta variedad es bastante mas pequeña que la especie de América Septentrional, tiene una extension de las alas de 48—50 milímetros, un color mas vivo que tira al carmesí, y las fajas y manchas de las alas posteriores mas oscuras. La banda mediana está muy bien limitada, y estrecha mucho en la celda 4ª y 5ª., de manera que el color bermejo forma en la celda 4ª., hácia el borde externo un ángulo bastante agudo.

Se caracteriza esta variedad por la celda 4ª. sin escamas y por la faja ancha de la cara inferior de las alas posteriores. Todos nuestros ejemplares tienen esta parte blanca. El individuo norte-americano, que tenemos de MR. SCUDDER, no lo tiene; tampoco se lo vé en los dibujos de DRURY, ABBOT, y SMITH y BOISDUVAL, miéntras CRAMER lo tiene en el suyo. Nuestros ejemplares tienen toda la faja de un color amarillo sucio miéntras que se vé en la figura de CRAMER, como en los ejemplares norte-americanos, una bordadura bastante ancha de color blanco.

Todos los dibujos blancos de la cara inferior de las alas de los ejemplares de Norte-América son en los nuestros de un tinte bastante amarillo. Las manchas oculares son mas pequeñas y el vestido del cuerpo es mas oscuro.

En la cara superior de las alas anteriores, la mancha, que se encuentra al principio del último tercio, y que se extiende de la celda 6 hasta la 4ª, donde ella es aguda, es siempre de color blanco y no de color lúteo, como en el ejemplar de Massachusetts y en los dibujos citados anteriormente.

Además esta mancha se halla muy poco señalada en el borde costillar. Pero el punto blanco en la mancha roja de la celda 2ª es mas grande en nuestros ejemplares que en los norte-americanos. Tambien la mancha colorada de forma de ~, que está en la celda mediana ó discoidal, tiene en los ejemplares sud-americanos hácia la costilla transversal un borde blanco, y todos los dibujos tienen líneas mas fijas.

El ángulo anterior de las alas posteriores tiene su lado superior, exceptuando la faja oscura, casi sin la coloracion negra, y las manchas oculares no están en ninguna banda negra, y tampoco tocándose, como las tiene el ejemplar de Mr. Scudder y los dibujados por Abbot y Smith.

Pero parece que este estado no es constante en todos los individuos, como lo prueban las figuras de Drury y de Boisduval.

10 Pyrameis Carye HUBN.

Kirby, Cat. pág. 186. n. 11

A principios de Setiembre solamente he encontrado algunos ejemplares pero á mediados de Noviembre y mas tarde es muy abundante en los campos patagónicos cerca del Rio Negro, en todas direcciones. En un rancho, que estaba separado de la poblacion, se hallaban todas las hendiduras y quiebras llenas de las crisálidas de esta especie diurna, de tal manera que se podia juntar millares de ellas. Las mariposas volaban en multitudes sobre las flores de *Gaillardia scabiosoides* Benth.

11 Danais Erippus CRAM.

Pap. Plexippus Linn.; Cram.—*Pap. Archippus* Fbr.—*Anosia Megalippe* Hubn.—Kirby, Cat. p. 7. n. 27

A mediados de Noviembre he observado á esta especie en algunos ejemplares en el campo, en el Rio Negro. Los individuos no mostraban ninguna diferencia de los de Buenos Aires.

12 Satyrus chilensis GUÉR.

Erebia chilensis Blanch.—*Hipparchia chiliensis* Kirby, Cat. pág. 82. n. 10

Bastante comun cerca del Cármen de Patagones, y principalmente en los parajes elevados. Vuela con viveza y se sienta de tiempo en tiempo en el suelo calentado por el sol. Encima de las plantas en flor (*Grindelia speciosa* Benth.) encontré solo unos pocos ejemplares cerca de la embocadura del Rio Negro.

La mancha redonda en la celda 5ª de las alas anteriores se vé en la hembra tambien un poco en la cara superior y el borde amarillo de la misma está en algunos individuos bien marcado hácia el borde externo.

Ambos sexos tienen en la cara inferior de las alas posteriores, por lo ménos en la celda 2, entre la faja mediana clara y la márgen externa, una manchita negra, que está provista en su punta interior y exterior con una pequeña línea amarilla. Algunos ejemplares la tienen además en la celda 5ª, en unos se vé tambien pequeñas líneas amarillas en las celdas 1ª, 3ª y 4ª, ó solamente en algunas de estas celdas. En una hembra se señalaban así mismo en la cara superior de las alas, donde estaban perfectamente bien marcadas en las celdas 2ª y 5ª.

Doy estas observaciones para completar la lijera descripcion de BLANCHARD. sin compararla con la de GUÉRIN (véase: *Voyage de la Coquille. Zool. tom. II, pág. 280)*, que no tenemos en nuestro poder.

13 Pyrgus americanus.

Syrichthus americanus BLANCH.—*Hesperia americana* KIRBY, Cat. 616. n. 48

Entre el Potrero Cerrado y Meseta, cerca del Rio Negro, observé unos ejemplares de esta especie á mediados de Setiembre.

En Buenos Aires y Córdova se halla con frecuencia.

14 Pamphila Phylaeus DRURY.

Pap. Colon FABR.—*Thym. Augias* HUBN.—KIRBY, Cat. 600. n. 78

He recogido un individuo macho de esta especie el 8 de Diciembre en un paraje herboso en el Rio Negro, á cinco millas de la embocadura.

ANOTACION

De Lepidópteros diurnos cita *Blanchard* en la «*Historia de Chile*»: *Argynnis Cytheris* DRURY y *Erebia Boisduvalii* BL., las cuales ha tenido del Estrecho magallánico.—Yo no he encontrado estas especies.

HETEROCERA

SPHINGIDAE

15 Philampelus labruscae LINN.

BURMEISTER, Sphing. Bras. (Abhandl. der naturf. Gesell. Halle. 1856. pág. 59. n. 1)—WALKER, List of. Lept. Insects, pág. 178. n. 7.—GROTE and ROBINSON, Cat. of. N. Americ. Sphing. pág. 10. n. 50.

El 23 de Noviembre me han presentado un ejemplar de esta especie, que fué recogido en el Cármen de Patagones. Despues recibí muchas orugas que me

envió la Señora del Práctico de aquel pueblo. En algunos años es muy abundante en la parra, con la cual debe ser introducida en Patagonia de Buenos Aires, donde encontramos esta esfinge en bastante abundancia.

16 Philampelus vitis LINN.

BURMEISTER, Sphing. Bras. p. 60. n. 3.—WALKER, List. pág. 176.—GROTE and ROBINSON, Cat. pág. 8. n. 50

Entre las orugas, que me envió la señora arriba mencionada, hallé tambien una oruga de esta esfinge, que puedo entónces notar como habitante patagónico en el Rio Negro.

De la oruga, que es muy comun en Buenos Aires, hay dos diferentes formas, de las cuales doy aquí descripciones detalladas.

Oruga de Phil. vitis. A

De un verde-manzana oscuro, con el vaso dorsal bastante visible, que tiene en ámbos lados una guarnicion amarillenta. Rayas oblícuas de color azufre encima de las estigmas de los segmentos 5—10.

Las rayas oblícuas empiezan en el segmento de adelante, pero solamente tienen un color intenso despues de la incision segmental; muchas veces están bordeadas con una línea de color violeta.

Los segmentos 3 y 4 parecen como unidos, tienen un canto lateral abotagado y sus rayas oblícuas están situadas bastante alto y son de color y significacion mas ó ménos intensas. Los penúltimos segmentos parecen así mismo juntos, y el cuerpo apénas se halla señalado.

Cabeza de color verde oscuro. Estigmas ferruginosas, situadas en anillos negros lucientes que tienen en contorno otros de color blanco, con bordes desvanecidos.

Patas torácicas de color verde; las uñas morenuzcas. Patas abdominales y espurias de un color verde, sus abrazaderas son negras. El escudo anal tiene un borde amarillento.

Todo el cuerpo tiene arrugas trasversales suavemente marcadas.

En la juventud es la oruga de color verde-amarillento, verde-azulado ó blanquecino. Las rayas oblícuas encima de las estigmas son amarillas ó blancas; en el último caso tienen en el lado superior un borde violeto y al lado opuesto y al rededor de las estigmas una guarnicion de color carmesí. El segmento 3° y 4°, y muchas veces tambien el 5° tienen en los costados una multitud de puntitos negros; ó toda la oruga está sembrada con puntitos blancos.

El cuerno del penúltimo segmento tiene una longitud de 5—6 milímetros, y

es de color amarillento; se pierde despues de la segunda muda y se vé entónces en su lugar una muy pequeña elevacion rojiza.

En los ejemplares que tienen bordes colorados de las rayas oblícuas laterales, se encuentra el artículo último de las patas de color bermejo. Algunas veces existe un punto metálico en el medio del segmento, sobre la raya oblícua.

Poco tiempo ántes de la metamórfosis se cambia el color de la cabeza en azulado. El dorso y los subdorsales vuelven á ser purpúreos, y las patas espurias reciben un tinte verde sucio oscuro casi negro.

Longitud de la oruga 9—10 centímetros. Anchura de la cabeza 5 milímetros, del último anillo torácico 15 mm, y del anillo décimo 11 mm.

Oruga de Phil. vitis. B

Muchas de las orugas verdes de esta especie se transforman ántes ó despues del segundo cambio de la piel en una variedad muy matizada.

Su color fundamental es un verde-amarillento. Las arrugas transversales bastante fuertes son de color negro-violáceo y las incisiones de los segmentos son de color encarnado claro hasta purpúreo.

Cabeza de color carne oscuro, á ámbos lados de la horca dorsal y en la depresion triangular sobre el labio superior, de color negro; la horca dorsal negra, bastante ancha.

Las rayas oblícuas encima de las estigmas blanco-azuladas, su lado superior con un borde negro-violáceo; el lado inferior al principio del segmento de color bermejo, en las otras partes negro. Las estigmas son negras y están en anillos blancos, que tocan por arriba la raya oblícua, perdiéndose en ella.

Patas torácicas, abdominales y espurias de color rojo-morenuzco. El escudo anal es rojo oscuro, bermejo ó negro, con un borde amarillo.

La línea dorsal, que es de color bermejo muy oscuro casi negro, es muy clara; en las incisiones y la coloracion fundamental verde-amarillento, forma en los lados rayas longitudinales irregulares. La corcova del segmento duodécimo es corto.

El abdominale es de color verde-amarillento, con banditas transversales negras y coloradas. El canto lateral es verde amarillento.

17 Deilephila euphorbiarum BOISD.

GUÉRIN et PERCHERON, Genera des Insectes, 2ª livr. n. 8. pl. 3. Paris, 1835.

El 20 de Setiembre he recibido un ejemplar de esta especie, de la cual da GUÉRIN una magnífica representacion en su obra citada.

Este autor no ha sabido la patria de esta esfinge. Se halla en Buenos Aires,

donde hemos encontrado tambien la oruga, que vive encima de la *Mirabilis jalapa* Linn. y *Cestrum pseudoquina* Mart., y de cuya oruga doy la siguiente descripcion.

Oruga de Deil. euphorbiarum

Cabeza bastante pequeña y redondeada, de color moreno. El labio superior, la base de las antenas y de los palpos maxilares de un amarillo de azufre. Los ojos anteriores mas oscuros que los otros, de color moreno.

El primer anillo torácico mas oscuro que todos los demás, solamente tiene en la márgen anterior y posterior manchas longitudinales amarillas y manchas pequeñas irregularmente formadas.

En el color principal varian las orugas entre negro y verde; pero estos dos colores varian mucho, así suele suceder que el color negro muchas veces tire en el mismo individuo al morado, color carne ó moreno y el verde se cambia sobre el dorso en amarillo y en los lados y en el abdominale en blanco.

El color oscuro tiene su situacion en el dorsale, en los subdorsales mas ó ménos al principio de los segmentos y en el canto lateral. El verde forma en las arrugas transversales de los segmentos manchas y puntos pequeños, que son mas grandes é irregulares en los subdorsales, se disminuyen hácia la línea dorsal amarilla perdiéndose completamente al fin.

Las manchas testáceas ó amarillentas forman al principio de los subdorsales una banda, que se halla interrumpida por arrugas transversales, finas y negras, y que empieza en el segundo segmento y se corre hasta el último. Encima de la banda están las manchas especulares, teniendo por abajo, en la banda, bordes anchos, y arriba bordes angostos de color amarillo.

El segmento tercero tiene en lugar de una mancha especular una mancha mas grande, redonda, amarilla, que está situada en la banda longitudinal. Los bordes de las manchas tienen otros bordes exteriores de color aterciopelado.

El cuerno tiene una longitud de 9—10 milímetros, es de color carne, y está provisto de gibas espinosas.

Las estigmas son de color naranja. Las patas torácicas, abdominales y espurias son de color de sangre clara.

El escudo anal es bastante agudo y llega hasta el fin de las patas espurias, tiene un borde amarillo y la punta colorada, con pelos ralos.

El abdominale es negro-amoratado y tiene manchitas redondeadas de color blanco-verdoso, que toman mas extension que el color fundamental.

Longitud de la oruga 8—9 centímetros. Amplitud del primer segmento torácico 5 milímetros; del séptimo segmento 11—12 mm.

La crisálida es de color castaño oscuro, con manchitas negruzcas sobre las vainas de las alas, patas, cabeza y tórax; su superficie es muy áspera. El

cremánter es corto, y tiene por abajo en el segmento anal una depresion longitudinal y transversal.

LITHOSIDAE

18 Cisthene bisigna NOB.

Mas: Alis anticis fusco-griseis albo-atomatis, fascia alba medio late interrupta; alis posticis dilute rubris griseo-marginatis; abdomine auroreo supra rubro cinereoque. Exp. al. anter. 20 mm.

Cabeza, antenas, los dos últimos artículos de los palpos, tórax, patas, la parte inferior del abdómen, las alas anteriores y el borde ancho de las posteriores de color gris-morenuzco, con muchas escamas blancas.

El protórax y una fajita detrás de las antenas de un colorado-amarillento. La banda transversal de las alas anteriores, que es de color blanco, tiene en el borde costillar un tinte rojizo, y está anchamente interrumpida en el medio del ala. Aparece en el borde costillar como una manchita pequeña, y en el borde interior como una mancha bastante grande, que está arriba y un poco cóncava hácia la base llevando en las mismas direcciones una estrecha ramita.

Se encuentran tambien muchas escamas blancas cerca de la costilla transversal. Las alas anteriores tienen además escamas coloradas en el borde interior, cerca de la base.

Las alas posteriores son en su mitad basilar de color colorado claro. La mitad exterior es gris.

Es en los lados y en el dorso del abdómen, donde se hallan escamas grises, de color bermejo muy vivo y claro con un tinte amarillento.

La cara inferior de las alas es mas descolorida que la superior; en las anteriores se vé solamente un poco las manchas blancas.

Las antenas tienen pestañas pequeñas y además cada artículo se halla provisto de una cerda pequeñita.

Los palpos llevan escamas apretadas. El artículo segundo tiene una punta sobresaliente de escamas peladas, y el tercero lleva escamas herizadas en la extremidad.

De esta bonita especie recojí un individuo macho el 6 de Diciembre en una hendidura del muro del fuerte del Cármen de Patagones.

ARCTIADAE

19 Antarctia (*) severa NOB.

Mas et femina: Alis anticis obscure fuscis; posticis pallidioribus basin versus ochraceis vel testaceis. Exp. al. ant. maris 42, feminae 62 mm.

En su forma general se asemeja á la *Ant. brunnea* y *Ant. vulpina*; solamente que las puntas de las alas anteriores del macho son mas redondeadas y el borde exterior mas arqueado.

Las alas anteriores con escamas y pelos gruesos y compactos, su color es igualmente pardo oscuro; solo en algunos ejemplares se vén pelos amarillos en el borde interno, en la base.

Las alas posteriores mas claras que las anteriores, son hácia la base de color ocre ó testáceo. El color últimamente mencionado se manifiesta principalmente en el medio del ala; el de ocre en la base y además en los pelos largos de la márgen interior.

La cara inferior de las alas se encuentra escamosa y peluda, el color es mas claro, principalmente en las posteriores y en el medio y el borde interno de las anteriores del macho. La base de color ocre vivo, muchas veces toda la mitad basilar es de este tinte.

Cabeza, tórax, y abdómen con pelos largos y densos; los primeros de color moreno con unos pelos amarillos; el abdómen en los costados amarillo, el dorso y el vientre negruzco. Un ejemplar defectuoso de nuestra coleccion tiene tambien el dorso amarillento.

Las antenas del macho son muy pectinadas, de color pardo-amarillento ó rojizo, y amarillas en su base. Las de la hembra tienen ramitas cortas.

El primer y segundo artículo de los palpos tienen pelos y escamas densas y herizadas; el último artículo es liso, cónico y un poco inclinado.

Los fémures son de color amarillo vivo.

La hembra tiene un manojo de pelos largos y densos de color gris claro en la extremidad del abdómen.

Esta especie parece ser la mas comun de los bómbices en toda la Patagonia. He encontrado en abundancia la oruga encima de varias clases de plantas como de: *Gaillardia scabiosoides* Benth., *Grindelia speciosa* Benth., *Xanthium spinosum* L., *Vesicaria Montevidensis* Eichl., *Scleropus amarantoides Schrad.*, y otros

(*) Anot. Entre los coleópteros de la familia *Carabicina* existe abajo de esta significacion tambien un género, fundado por Dejean; sin embargo, no veo la necesidad de anular este nombre, dado por Hubner á un género de los Bombícides, tanto mas cuando el último tiene la prioridad.

Walker pone las especies de este género en su género *Purius*, que se apoya en caracteres muy superficiales y en el cual pueden corresponder muchas otras, ó estas estar igualmente en uno de los otros géneros.

mas; y tambien la he hallado muchas veces caminando sobre el suelo. Los capullos de las crisálidas los he visto en grupos de 10—20 por debajo de pedazos de madera, leña ó en otros lugares abrigados.

Los primeros ejemplares de esta especie los trajo hace dos años, para el Museo Público nuestro amigo D. Francisco P. Moreno.

Oruga de Antarctia severa

El color principal es negro aterciopelado, mezclado de un blanco-verdoso. Los cepillos de pelos son de color de canela y los pinceles ó manojos son grises.

Cabeza de color pardo-rojizo. Las antenas y el aparato bucal son blancos, con las extremidades negras. Los ojos de color negro y la horca dorsal tiene un tinte amarillo claro.

El dorsale y los subdorsales tienen una faja longitudinal de un blanco amarillento, que se halla interrumpida en una que otra parte por un color gris ó gris-azulado.

Las verrugas son de color ocre, sus pinceles, que están en el dorso, tienen un color gris oscuro, los de los costados gris claro y la última hilera casi blanquecina con un tinte amarillento. De este mismo color son los cepillos de la serie inferior.

Las estigmas son de color moreno-amarillento; sus bordes son negros.

Patas torácicas negras, con fajas blancas en las articulaciones. Patas abdominales y espurias blanquizcas, morenuzcas en el lado exterior, y blancas en la última articulacion. Las abrazaderas son grises.

El abdominale es blanquizco con manchitas y rayas pardas y grises. El ano tiene un color blanco.

Longitud de la oruga 40—45 milímetros. Anchura del segmento noveno 8—9 mm.

La crisálida es de color castaño oscuro. Las vainas de la cabeza y las de las antenas son mas claras, las de las patas mas oscuras, y las de los palpos tienen una coloracion casi negra. Los segmentos tienen puntitos ó pequeñas manchas negras. El lado anterior de las incisiones segmentales es pardo oscuro, el lado opuesto testáceo.

El último segmento es bastante redondeado, y la vaina del ano semi-circular, prolongada y negra. El cremánter no tiene ningun tubérculo, en su lugar se encuentran 10—12 órganos accesorios crespos y entre estos muchas cerdas finas.

Permanece 20 dias en estado de crisálida.

20 Bombyx (?) deserticola NOB.

Femina: Aptera, fusco dense pilosa, abdomen apice albo longe-lanuginosum. Long. 17 mm.

Muy peluda; los pelos largos y densos de color moreno. Las alas rudimentarias, muy pequeñas, escondidas en el vestido velludo.

La cabeza y los palpos están cubiertos por pelos largos. Las antenas son dentadas como una sierra, de color pardo-amarillento.

Patas negras; tarsos de color gris. La parte posterior del abdómen lleva pelos velludos largos y densos de color blanco.

De esta especie habia juntado algunas orugas en las barrancas de la costa atlántica, cerca de la embocadura del Rio Negro; vivian encima de una especie de *Senecio*. Una de ellas efectuó su metamórfosis durante el viage al Rio Santa Cruz y produjo un mes despues un individuo hembra áptera.

Como no he logrado aún poseer ningun macho no me ha sido posible determinar definitivamente esta especie, pero como he educado tambien en Buenos Aires otras especies ápteras parecidas á esta, creo que en breve podré hallar el género á que pertenece.

PSYCHIDAE

21 Oiketicus Kirbyi LANDS. GUILD.

Oeceticus fulgurator H. S.—*Oik. gigantea* ZELL.—BERG, El bicho de cesto, Boletin de la Academia Nacional, Buenos Aires, 1874. pág. 81–95.—Stett. ent. Zeit. 1874. p. 230.

Se encuentran pocos ejemplares del *bicho de cesto* al rededor del Cármen de Patagones. Mas arriba del Rio Negro lo hallé bastante comun en el sauce del país ó sauce colorado (*Salix Humboldtiana* WILLD.), pero felizmente nunca y en ninguna parte tan abundante como en Buenos Aires.

Parece ser que este bicho dañino tiene su demarcacion austral en el Rio Negro.

En Córdova esta especie era escasa.

SATURNIDAE

22 Hyperchiria viridescens WALK.

WAKL., List of the spec. of Lept. Bomb. p. 1303. n. 28.

Segun la descripcion de la oruga de esta especie, que me han dado varias personas del Cármen de Patagones, habita este animal tambien en Patagonia en el Rio Negro, donde puede ser introducido de Buenos Aires. Es probable que se halla tambien ahí el *Hyperchiria Coroesus* Boisd., que es muy comun en la capital de la República Argentina.

Oruga de Hyp, viridescens

Negra aterciopelada, con estrellas de espinas de color amarillo limon.

Cabeza con pelos cortos sedosos. Labio superior sinuado y dentellado.

Las estrellas de espinas, que están situadas encima de una elevacion tuberosa y tienen 13—20 ramas, poseen un estilo blanquizco y espinas cortas de color pardo.

Su disposicion sobre el cuerpo de la oruga es la siguiente: Los segmentos 2—6 y el 11 tienen cada uno 8 estrellas. Los segmentos 7—9 cada uno 6 y los dos últimos 7 cada uno. Las estrellas laterales de los cinco primeros y de los tres últimos anillos son pequeñas y están en el canto lateral. Las cuatro estrellas dorsales del primer segmento torácico tienen una longitud de cinco milímetros; sus ramas son cortas. Las del segmento siguiente tienen una longitud casi doble de las de los dorsales, y mas ó ménos del tamaño de estas son las de los costados. Las estrellas de los segmentos 5—11 son iguales en la forma; sus ramas son muy divergentes. Pero las de los dos últimos anillos, principalmente la del segmento anal, son mas altas y tienen ramas mas cortas que las otras.

Como los segmentos últimamente mencionados no tienen mas que siete estrellas, no pueden ser simétricas con las otras.

Las patas están provistas de pequeños pelos blancos. El peritrema de las estigmas tiene un color blanco puro.

Longitud, generalmente 7 centímetros.

Como alimento le sirven principalmente el Seibo (*Erythrina crista galli* LINN). y el álamo (*Populus pyramidalis* Roz.)

NOCTUINA

23 Agrotis saucia ENGR.—HUBN.

STAUD., Cat. Lept. n. 1226.—GUEN., Noct. I. p. 271. n. 435.—WALK., List p. 311. n. 15.—HEINEMANN., Schmett. p. 520. n. 365.

Bastante comun al rededor del Cármen de Patagones y mas al oeste. Falta en la direccion del sur.

Esta especie como la siguiente debe haber sido introducida en Patagonia de Buenos Aires, donde se la halla con frecuencia.

Esta noctuina es igual á los ejemplares europeos, muy variable en la coloracion de las alas anteriores.

La oruga se encuentra debajo de los pedazos de leña, de piedritas y estiércol.

24 Agrotis ypsilon ROTT.

Agrotis suffusa HUBN. -STAUD., Cat. n. 1229.—GUEN., Noct. I. p. 268. n. 431.—WALK., List p. 309. n. 13.—HEINM., Schmett. p. 535. 389.

De esta especie, que se halla muy esparcida sobre nuestro planeta, he

coleccionado en el Rio Negro algunos ejemplares en el mes de Setiembre, y he encontrado muchísimos en los meses de Noviembre y Diciembre. Aúnque se halla tambien léjos en las llanuras patagónicas del Rio Negro, abundaba mas cerca de los territorios cultivados. La oruga dominaba frecuentemente debajo del estiércol seco de vaca.

En Santa Cruz no he observado ni una sola.

No he notado ningunas diferencias características de los ejemplares europeos.

25 Hadena intonsa NOB.

Mas: Alis anticis fusco-cinereis, strigis tribus costalibus punctisque marginalibus paucis nigris, linea submarginali dilute alba; alis posticis pallidioribus albo-ciciatis. Exp. alar. ant. 35 mm.

Alas con muy pocos dibujos, componiéndose de las tres rayitas costillares, que están en iguales intérvalos una de la otra en el tercio mediano, y en la línea submarginal. Las manchas comunes están apénas indicadas por una coloracion clara.

El borde costillar de las alas anteriores es de un gris mas claro que las otras partes, principalmente cerca de las pequeñas rayas negras.

La línea submarginal, que tiene una denticulacion lijera, toca el ángulo inferior, quedándose en las otras partes en una distancia casi igual del borde exterior. Los puntos terminales son pequeños, negros y triangulares. La línea terminal es muy estrecha y clara. Las franjas son de color ceniza y tienen en la base una línea parcial oscura.

Las alas posteriores que son mas claras que las anteriores, se hallan un poco ofuscadas en el borde exterior; sus franjas son blancas.

La cara inferior de las alas tiene un color gris-blanquizco.

El tórax con pelos densos y apretados. Los palpos tienen pelos divergentes. La frente entre las antenas con pelos frondosos. Las antenas llevan cilias cortas y copadas.

Las tibias medianas y posteriores se hallan provistas de largos pelos. El abdómen tiene encima del primer segmento una cresta y en la extremidad pelos largos de color morenuzco.

Aúnque á primera vista no lo parece, esta especie pertenece segun sus caracteres al género *Hadena*.

Un solo macho de la Península Valdés.

26 Leucania extranea GUEN.

GUEN., Noct. I. p. 77.—WALK., List. p. 93. y 710.

Es una especie tan esparcida como la *Agrotis ypsilon* ROTT. La encontré en

gran abundancia y en todos sus coloridos y variedades en el mes de Diciembre al rededor del Cármen de Patagones.

27 Xylophasia patagonica NOB.

Grisea vel obscure cinerea; alae anticae lituris apicalibus et costalibus strigaque apud angulum interiorem nigro-fuscis, haec extus albo-marginata; alis posticis cinereis, ciliis albidis. Mas et femina.—Exp. alar. ant. 29—31 mm.

Mas ó ménos cenicienta, con escamas oscuras en una que otra parte. La litura oblícua que nace en la punta de las alas anteriores, algunas rayas pequeñas en el borde costillar, una línea longitudinal en el borde interior cerca de la base, en algunas partes de las costillas y una faja sobre el ángulo interior, de un color gris-negruzco; la faja, mencionada últimamente, tiene en el lado exterior un borde blanco.

Las dos manchas comunes son un poco mas claras que el color fundamental, sus bordes son negros, finos, el de la mancha uniforme, principalmente hácia el borde exterior, como guarnecida con puntos negros. La mancha puntiforme es oval.

Los puntos terminales son negros con bordes desvanecidos. Las franjas entre las costillas mas oscuras.

Las alas posteriores de un ceniciento claro, hácia la base testáceas. Sus franjas son blanquizcas.

La cara inferior de las alas de color ceniciento, mas claras hácia la base. Las franjas de las anteriores son remendadas, las de las posteriores son blancas. La línea terminal es negra, con manchitas apénas distintas.

Una mancha oscura discoidal y la banda transversal se hallan poco marcadas.

El protórax tiene una línea transversal fina. Los pelos de él y de la cabeza así como los de las patas son densos y erizados. Las antenas son setáceas.

El abdómen tiene crestas en los dos primeros segmentos; la extremidad del macho muestra un manojo de pelos cenicientos claros.

De esta especie recojí á fines de Noviembre un individuo de cada sexo en el Cármen de Patagones.

28 Heliothis eximius NOB.

Mas: Alis anticis cervinis, lineis maculisque duabus albis sature fusco-marginatis, fascia submarginali albido-testacea nitida, ciliis albo-maculatis; alis posticis griseis, fascia ciliisque albis. Exp. alar. ant. 24 mm.

Es una especie muy bonita que pertenece á la division *Anthoecia* Boisd., y de la cual he encontrado un macho, el 10 de Diciembre en la costa atlántica, cerca de la embocadura del Rio Negro. El animalito lo hallé dentro de la flor de *Grindelia speciosa* Benth.

Cabeza, tórax y abdómen de color cervino, mezclado con escamas blanquecinas; la parte inferior del cuerpo es mas clara. Todas las tibias tienen cerdas espinosas; las anteriores llevan además dos uñas en su extremidad. Los palpos y antenas son simples.

Las alas anteriores son cervinas, casi parduzcas, con un lustre lijero. Las dos líneas transversales son de color blanco, con bordes oscuros, que se vé principalmente en los lados que se acercan. Una tercera línea cerca de la base, se halla muy poco señalada. El área mediana muy clara, blanca-amarillenta; el sitio entre la mancha puntiforme y la reniforme, y entre la última mencionada y la línea transversal exterior, que forma ahí un arco, casi de color blanco puro, y parece á causa de esto que el ala tuviera dos manchas claras en su disco. Las dos manchas son de color gris-parduzco, con bordes negros; la mancha puntiforme es indistinta; la reniforme está abierta arriba. En lugar de la mancha sagital se vé una litura negra.

La línea submarginal es ancha, está cerca del borde externo, es de color testáceo, y tiene un lustre bastante fuerte. Las franjas son manchadas de blanco y moreno, teniendo en la base una línea terminal de color blanco y negro.

En el borde costillar se encuentra unas pequeñas rayas blancas.

Las alas posteriores son grises, y tienen una faja blanca que empieza en el borde anterior y se extiende hasta la costilla cuarta.

Las franjas hasta la costilla 3ª con una línea terminal oscura, despues completamente blancas hasta el ángulo interior.

La cara inferior de las alas es gris lustrosa; las márgenes anteriores dejan ver por transparencia las manchas claras de la superficie. El borde interior de las anteriores tambien mas claro, y las posteriores con una mancha discoidal oscura.

El manojo de la extremidad del abdómen del macho está formado por pelos testáceos.

29 Heliothis armiger (a) HUBN.

STAUD., Cat. n. 1838.—GUEN., Noct. II. p. 181.—WALK., List 683. n. 7.
Hein. l. l. pág. 539.

Esta especie de Heliothis se halla con abundancia en las llanuras patagónicas en el Rio Negro. En el mes de Setiembre aparece representado por algunos ejemplares que han pasado el invierno, y en los meses de Noviembre y Diciembre por nuevas generaciones, que se encuentra frecuentemente en las flores de *Malva purpurata* LIND.

En los campos de Santa Cruz no he observado ningun ejemplar. Al Rio Negro parecen ser introducidos de Buenos Aires, donde la especie es muy numerosa.

Los individuos patagónicos de esta especie muestran diferencias entre sí en colores, que se encuentran muchas veces tambien en los ejemplares de aquí y de Europa.

He hablado ya en la introduccion de este trabajo, del carácter especialmente carnívoro de esta noctuina.

30 Heliothis patagonicus NOB.

Mas: Alis anticis flavido-griseis, vena subdorsali ramulisque albis, fascia submarginali albida; alis posticis fuscescenti-griseis basin versus pallidioribus. Exp. alar. ant. 25 mm.

Este *Heliothis* se asemeja mucho al *Charaeas graminis* LINN.

Cabeza, tórax y alas anteriores de color gris-amarillento; los últimamente mencionados tienen la costilla subdorsal y tambien mas ó ménos las ramificaciones de las costillas de un blanco puro.

La línea submarginal es blanquizca, cerca de ella, hácia la base, se encuentra el color fundamental bastante oscurecido. Además se vé por abajo de la costilla subdorsal, desde el orígen de la rama 2ª hasta la base, y encima de la costilla transversal, un empañamiento petequial. En el de la costilla transversal seria de buscar la mancha reniforme. La mancha puntiforme no existe. Los puntos terminales son oscuros y poco distintos. Las franjas son de color gris-amarillento claro, y tienen dos líneas terminales oscuras.

Las alas posteriores son de un gris-morenuzco; el color va aclarándose del medio á la base. La mancha discoidal tiene una forma subcuadrada. Las franjas son blanquizcas, divididas por una línea oscura.

La cara inferior de las alas es de color gris. Las anteriores están en el medio, las posteriores dos tercios á la base de un tinte testáceo. Las manchas discoidales son grandes y bien visibles.

Las antenas tienen pestañas cortas y densas. Los palpos son de color amarillo de cuero, sus extremidades están provistas de escamas apretadas negruzcas. Los pelos del tórax son largos. El abdómen es de color gris, mezclado con escamas blancas y amarillentas. El ano es gris-amarillento.

Todas las tibias tienen cerdas espinosas; las anteriores poseen además en su extremidad una córnea arqueada suavemente.

No he tomado sinó un solo macho, á fines de Noviembre en el Cármen de Patagones.

31 Erebus Odora LINN.

Ph. Agarista CRAM.—GUEN. Noct. III. pág. 167.—WALK., List of Lept. pág. 1290.

De esta especie, que es bastante comun en toda la América meridional, vino

volando un ejemplar hembra al borde del bergantin «*Rosales*», el 24 de Noviembre en el Rio Negro.

Lo mismo que todos los ejemplares de esta especie que he visto hasta ahora, y que varian mucho, el patagónico mostraba tambien alguna diferencia de los de Buenos Aires. Era mas gris que sus semejantes mas septentrionales.

32 Euclidia Tehuelcha NOB.

Mas et femina: Alis anticis nigro-fuscis albo-atomatis, lineis duabus albis postice in arcum conjunctis, fascia sub-marginali fere recta alba; alis posticis ochraceis, bi-fasciatis, ciliis griseis. Expan. alar. ant. 33 mm.

Las alas anteriores son de color pardo-negruzco, con escamas blancas que forman complejos en el área basilar y en el del medio mas arriba.

Las dos líneas transversales blancas se unen en el borde interior, figurando un arco.

La línea interior nace en el primer quinto del borde costillar y se extiende hasta el medio del borde interior; la extension empieza en la última cuarta parte del borde costillar, describe un gran arco hácia el orígen de la costilla 3ª, baja despues oblícuamente hácia la base y vuelve luego otra vez en la direccion del borde exterior é interior, para unirse con la primera línea transversal. Ambas dos líneas tienen en los lados que están frente á frente, bordes muy oscuros.

En lugar de la mancha puntiforme y reniforme se vé lituras pequeñas sobre un fondo claro.

La línea subterminal es casi recta, bastante ancha, su lado exterior tiene manchas oscuras. El borde exterior tiene en su márgen escamas blancas que están intermitidas por otras de color negro. Las franjas son grises.

Las alas posteriores son de color amarillo de ocre entremezclado con escamas negras. Las dos fajas transversales tienen bordes desvanecidos; la exterior en la celda cexta con un pequeño ángulo hácia la base. Las franjas son de color gris.

La cara inferior de las alas es de color ocre sucio, con una mancha discoidal y dos fajas descorridas negras.

Cabeza, tórax, palpos y patas de color gris oscuro, confundido por escamas claras.

Los palpos son setáceos y tienen cerdas muy cortas.

El abdómen es gris-amarillento. Las tibias medianas y posteriores están provistas con una hilera de cerdas espinosas.

He hallado dos individuos, el uno macho y el otro hembra, pertenecientes á

esta especie, en el mes de Octubre en el Campo de Santa Cruz. Volaban en un valle, sobre algunas especies de compósitas.

33 Pelamia phasianoides GUEN.

GUEN.. Noct. II. pág. 286.—WALK., List, pág. 1454.

De esta especie sud-americana hallé un individuo hembra, el 3 de Diciembre en la quinta del Práctico del Cármen de Patagones.

A excepcion del color de las alas posteriores, que es mas claro, no muestra este ejemplar patagónico ninguna diferencia de los de Buenos Aires, donde he encontrado muchas veces esta especie de *Pelamia*.

ANOTACION

De las especies de noctuinas que se hallan en Patagonia, describe Mr. GUENÉE una *Agrotis Pesronii* del Estrecho de Magallanes y una *Orthogramma patagonica*, las cuales yo no conozco.

GEOMETRAE

34 Lygris cicatriculata NOB.

Mas et femina: Alis anticis ochraceis, lineis tribus dentatis lineolisque quatuor fuscis, spacio medio violascenti-griseo, linea submarginali undulata pallide flava; alis posticis albido-flavis. Exp. al. ant. 22-24 mm.

Álas anteriores de igual coloracion á la del *Lygris populata* LINN.; en una que otra parte su color se halla entremezclado con gris. El área mediana es gris-violácea. Las líneas transversales son mas oscuras; la primera y segunda tiene dientes redondeados; la tercera posee provecturas en las celdas 1^{b}, 3 y 6.

El área basilar clara, está interlineada por dos finas rayitas; otras se encuentran dos en el área mediana, las cuales encierran un sitio blanquizco, que tiene un punto negro.

En la celda 1^{b} en el área mediana se vé una pequeña mancha clara.

La línea submarginal es muy clara y tiene provecturas redondeadas entre las costillas.

La línea marginal es de color moreno. Las franjas son de color ocre, mas oscuras en las puntas de las costillas.

Las alas posteriores son de un amarillo-blanquizco; sus franjas son mas oscuras.

La cara inferior de las alas es mas clara que la superior, se encuentra solamente en las márgenes exteriores un lijero empañamiento.

La faja morenuzca, que hace una provectura encima de la costilla 3^{a} y 6^{a}, se pierde en el borde interno.

Las alas posteriores son mas oscuras por debajo que en la cara superior; sus

escamas son gruesas un poco levantadas; su faja mediana es muy indistinta.

Todas las alas tienen en su cara inferior un pequeño punto discoidal, negro.

Cabeza, palpos, antenas y tórax de color ocre.

Las antenas del macho con pestañas muy finas, y las alas de él por debajo con un pincel de pelos en la base.

El abdómen y las patas de color amarillo-agrisado.

Es bastante comun en los parajes húmedos del Rio Negro, en el mes de Noviembre.

Nosotros poseemos ejemplares de esta especie casados en Buenos Aires y tambien en Córdova.

MICROLEPIDOPTERA.

PYRALIDIDAE.

35 Asopia farinalis LINN.

LEDERER, Pyralidina, pág. 343.—STAUD., Cat. Lep. pág. 202. n. 35.—BERG, Pyralidina Argentina, Boletin de la Acad. Nac. pág. 157. Buenos Aires, 1874.

Esta especie se halla tambien en el Cármen de Patagones, donde la he encontrado el 27 y 29 de Noviembre. La recojí fuera de las habitaciones.

36 Botis facetalis NOB.

Femina: Alis anticis luridis, lineis obsoletis, punctis marginalibus atris, alis posticis ochraceis, fasciis duabus punctisque marginalibus nigris; ciliis violascenti-griseis nitidis.—Exp. alar. ant. 18 mm.

Esta especie se situa sistemáticamente entre el *Botis cespitalis* FABR. y el *Botis insequalis* GUEN.

La coloracion de las alas anteriores es de un amarillo-verdoso ó de un lúteo sucio, teniendo en algunas partes un tinte rojizo.

Las líneas transversales son poco marcadas, solamente son visibles en el borde costillar é interior, y por ejemplo en la posicion siguiente: La primera nace en el segundo tercio del ala y la exterior á poca distancia ántes de la punta, tomando una direccion oblícua hácia el borde interno.

En la celda mediana se encuentran dos manchitas negras; la interna es redonda, la externa reniforme, parcialmente borrada.

Los puntos terminales son muy negros. Las franjas son lustrosas, de color gris-violáceo, con una fina línea amarilla-rojiza en el medio.

Las alas posteriores son de un amarillo de ocre, y tienen dos fajas transversales y puntos terminales anchos negros. La faja interior es angosta y hace una provectura puntiaguda en la celda 1^b; la exterior que es bastante ancha, está situada cerca del borde exterior, y corre perdiéndose hácia el ángulo interior.

Las franjas que tienen el mismo color que las de las alas anteriores, están tambien divididas por una línea fina, clara, pero su mitad basilar es mucho mas oscura.

La cara inferior de las alas es de color ocre. Las fajas desvanecidas son un poco visibles en las anteriores; los puntos discoidales son oscuros. En las posteriores son los puntos muy pequeños y las fajas apénas se encuentran señaladas.

Los palpos son de color amarillo-rojizo. La cabeza y el tórax tiene un tinte amarillo-morenuzco. El abdómen es gris-amarillento, las márgenes de los segmentos son amarillos, los pelos anales son del mismo color.

Las patas tienen una coloracion testácea oscura.

El único individuo (hembra), segun el cual doy aquí la descripcion, lo he recojido el 10 de Diciembre en un valde de los médanos cerca de la embocadura del Rio Negro.

37 Eurycreon rantalis GUEN.

Phycopterus signariellus BLANCH.—LED., Pyralid. p. 376.—WALK., Cat. pág. 802. n. 5.—BERG, Pyralid. Argent., Boletin de la Acad Nac. p. 161.—Deutsche entom. Zeit. 1875. p. 132.

Esta especie se encuentra en bastante abundancia en el Rio Negro y tambien mas al interior, en las llanuras al sur y al oeste.

Los individuos son tan variables en la coloracion como los de Buenos Aires.

ANOTACION

Phycopterus signariellus BLANCH. (véase: GAY, *Hist. de Chile, Zool. tom. VII.* p. 103. *Atlas, Lep. lám. VII.* fig. 13), no es otra especie segun mi opinion que *Eurycreon rantalis* GUEN., ó *vice versa*, si se quiere observar la prioridad del autor, que por muchas razones no parece aceptable en este punto.

Segun la descripcion ámbas especies están mucho mas conformes entre sí, que la descripcion de BLANCHARD con el dibujo dado por el mismo autor, en el cual no se vé nada de las manchas, la línea interna que se ha perdido en parte en el área basilar de las alas anteriores, y de la línea descolorida y los puntos del borde de las alas posteriores.

Respecto á los palpos dice BLANCHARD en su diagnósis: «*palpi elongati*»; pero en la descripcion detallada de los caracteres: «*palpos tres veces mas largos que la cabeza.*» En la figura citada se vé los palpos de una longitud comun, como los tienen todos los BOTIDAE.

Como esta especie ocupa una extensa área de dispersion geográfica, debe encontrarse tambien en Chile.

38 Eurycreon evanidalis BERG.

BERG, Pyralid. Argent. l. l. p. 163.—Deutsche entom. Zeit. 1875. pág. 134.

De esta especie hallé un ejemplar el 16 de Noviembre, cerca de Mercedes en el Rio Negro. Se encontraba entre la *Malva purpurata* LINDL.

No presenta ninguna diferencia de los ejemplares típicos de Buenos Aires.

39 Nomophila hybridalis HUNB.

Tinea noctuella, WIEN. VERZ.—LED., Pyr. 379.—WALK. Cat. p. 812. n. 1.—STAUD., Cat. Lep. n. 212.

Esta *Pyralis* se encuentra frecuentemente en todas partes en el Rio Negro y mas adentro de las llanuras patagónicas cercanas á este rio. La recojí en los meses de Setiembre, Noviembre y Diciembre.

Aúnque muy esparcida, no ha llegado todavía hasta el Rio Santa Cruz.

40 Nomophila tetricalis BERG.

BERG, Pyralididae Argentini, Deutsche entom. Zeitschrift. 1875. pág. 155.

He encontrado una hembra, cerca del Cármen de Patagones.

Es mas oscura que nuestros ejemplares típicos de Buenos Aires, y tiene escamas claras encima de las costillas y en lugar de las manchas comunes.

Hallándose esta *Pyralis* en todos los parajes donde se encuentra la especie precedente, podria ser quizá una variedad de ella á pesar de las muy notables diferencias que se presentan. Talvez dará alguna luz en este punto la educacion de las orugas.

CHILONIDAE.

41 Chilo cinnamomellus NOB.

Femina: Alis anticis sat obtusis, laete cinnamomeis, in disco saturioribus; alis posticis sature ligneis.—Exp. alar. ant. 27 mm.

De color de canela claro. Las alas anteriores, que son bastante obtusas, tienen en la celda mediana una coloracion mas oscura, que parece como una litura morena oscura con bordes perdidos. Se encuentran tambien escamas oscuras por debajo de la costilla subdorsal cerca de la base.

Los puntos del borde son negros y muy pequeños. Las franjas son morenas agrisadas.

Las alas posteriores son de color lígneo oscuro, casi gris-morenuzco. Sus franjas son un poco mas claras.

La cara inferior de las alas es de color gris-morenuzco. Las anteriores tienen

el borde costillar desde el medio hasta la base guarnecido con escamas negras.

La frente es levantada. Los palpos labiales son lijeramente inclinados; el artículo mediano tiene escamas fuertes que son divergentes en la extremidad.

Los palpos maxilares están sentados sobre los labiales y tienen escamas erizadas. Las antenas son robustas, setáceas.

El individuo, segun el cual hago esta descripcion, fué encontrado el 9 de Diciembre cerca del Rio Negro, por el oficial del bergantin «*Rosales*», Sr. D. Cárlos Moyano.

PHYCIDEAE

42 Elasmopalpus angustellus BLANCH.

Gay, Hist. de Chile, Fauna, tom. VII. pág. 105.—Atlas Lep. lám. VII fig. 14.

De esta especie, de la cual tengo en mi poder catorce ejemplares, he juntado varios cerca del Cármen de Patagones, á mediados del mes de Noviembre. La he obtenido tambien de Buenos Aires y de Córdova.

A la descripcion y el dibujo de esta *Phycídea*, determinada por Blanchard, tengo que hacer algunas observaciones y adiciones.

Los palpos labiales del macho tienen escamas densas y están muy levantados. Los palpos maxilares tienen la forma de un pincel, las escamas de la base son apretadas, los pelos son parecidos á cerdas. Estos palpos se hallan ocultos en el lado interior de los babiales. (Blanchard los quiso señalar en su dibujo por el manojo de pelos que se vé por debajo de los palpos labiales y por los pelos sueltos que están arriba de los mismos).

Un ejemplar de nuestra coleccion tiene uno de sus palpos maxilares fuera de su escondite, y los pelos ó cerdas de él se ven difundidos como radios.

Las hembras tienen los palpos labiales un poco menores y los maxilares muy pequeños. Además de esto tienen engrosado solamente el primer artículo de las antenas. (Blanchard ha tenido solamente machos para su descripcion).

Las alas anteriores tienen 11 costillas; las posteriores 8. Las ramitas 2ª—5ª de las anteriores nacen separadas en el ángulo posterior de la celda mediana; la 2ª un poco ántes de él. Las ramas 7 y 8 tienen un tronco comun.

En las alas posteriores se origina la 2ª ramita costillar ántes del ángulo posterior de la celda discoidad, la tercera nace á corta distancia atrás del ángulo mencionado, y la 4ª y 5ª tienen un tronco comun muy largo.

Raras veces son los dibujos tan exactos como los que da Blanchard en su figura. Las hembras son de un color mas ó ménos gris, generalmente sin puntos negros y sin ningun empañamiento del color en el ángulo interno, borde exterior y costillar.

La coloracion se varia de testácea hasta lígneo, y tiene escamas entremezcladas de color blanco, gris, rojo, violeta, moreno y negro.

En las alas posteriores la punta y el borde superior son un poco mas oscuros que las otras partes del ala.

La extremidad del abdómen del macho tiene pelos divergentes de color gris amarillento.

Expansion de las alas anteriores 15—22 milímetros.

43 Pempelia (?) mellogamella NOB.

Femina: Alis anticis nigricantibus, fasciis duabus (primera interlineata, secunda arcuata) maculisque albidis, venis limbum versus rubidis; alis posticis testaceis, albo-ciliatis.—Exp. alar. ant. 23 mm.

De esta esta especie tengo en mi poder solo dos individuos hembras y no me es posible á causa de esto resolver con exactitud el lugar sistemático que debe ocupar esta especie. La coloco provisionalmente en el género *Pempelia*, con el cual tiene mas analogías, hasta que cuando haya obtenido un individuo macho la pueda clasificar con certeza.

Lo que la separa del género *Pempelia*, es la falta de los palpos maxilares, y los palpos labiales mas robustos y ménos deprimidos, cuyo artículo terminal es mas fuerte y largo. Además nace la 2ª rama costillar á una distancia bastante grande ántes del ángulo posterior de la celda mediana.

La frente tiene un cono compuesto de escamas y su color es como el del protórax de un gris-amarillento. Los palpos son del mismo color, con los lados externos mas oscuros. Las antenas son grises y festoneadas muy finamente; su artículo basilar es mas grueso que el siguiente.

El tórax es de color pardo-negruzco, con algunas escamas amarillas. La parte inferior del tórax tiene una coloracion blanquizca. El abdómen en su parte superior es gris-amarillento, en la inferior testáceo.

Las patas son blanquizcas, teniendo los lados exteriores mas oscuros. Los tarsos tienen anillos de color amarillo claro.

Las alas anteriores son negruzcas; la coloracion es mas oscura, principalmente en el área basilar y mediana, y cerca de la línea transversal exterior en la parte superior.

Las dos líneas transversales finamente dentelladas, y la mancha reniforme son de color blanquizco.

La línea interior está dividida por una pequeña línea oscura; la exterior hace un gran arco hácia el borde externo y se pierde en parte corriendo hácia el borde interior.

Encima del borde costillar se encuentran en el último tercio cuatro rayas pequeñitas.

Las tres manchas son visibles. La mancha sagitada es gris, con un borde negro; la puntiforme es cenicienta, blanquizca en los lados opuestos y la reniforme es grande, blanquizca con bordes pardos y blancos; su direccion es oblícua hácia el ángulo interior.

La línea subterminal es blanca, tiene manchas sagitales agudas en su lado interior y una mancha amarillenta sobre el ángulo interior.

Las costillas tienen en el área limbal un color rojizo, y son interrumpidos en algunas partes por manchitas negras.

Los puntos del borde son negros. Las franjas testáceas, con una línea terminal oscura.

Las alas posteriores tienen un tinte testáceo; sus bordes son mas oscuros; las franjas son de color blanco.

La cara inferior de las alas anteriores es de un gris-amarillento; los bordes son mas oscuros. La de las posteriores es mucho mas clara, con escamas gruesas en el borde costillar; su costilla transversal es morena.

Tengo dos ejemplares de esta especie de los cuales el uno lo he recojido en la pampa de Patagonia, cerca del Rio Negro, y el otro en Palermo, á corta distancia de Buenos Aires.

Parece que se hallan en parajes muy húmedos, como lo prueban los dos individuos encontrados cerca de la corriente de agua.

Rhinaphe NOV. GEN.

Ocelli pone antennas.

Capilli prosilientes partim palpis incumbunt.

Palpi labiales longi, subcompressi, acuminati, parum inclinati; articulis indistinctis.

Palpi maxillares nulli.

Antennae mediocres, perparum crenulatae, articulo basali incrassato; maris microscopice ciliatae.

Alae anteriores angustae, venis decem; ramulis II, III et IV separatis, VII et VIII e ramo communi.

Alae posteriores latiusculae, vena submediana trifida, ramulis III et IV longe-petiolatis.

Este nuevo género debe colocarse entre los *Semnia* y *Anerastia.*

La frente lleva escamas pronunciadas que están sentadas en parte encima de los palpos.

Los ojos simples están detrás de las antenas.

Los palpos labiales son de la longitud de la cabeza y el tórax, un poco apretados é inclinados, se adelgazan gradualmente hácia la extremidad. A consecuencia

de ser la escamacion bastante fuerte y densa, no se vén bien los artículos, y por esto los palpos aparecen en figura de un pico. Los palpos maxilares no existen.

La longitud de las antenas alcanza hasta el tercer cuarto del borde costillar de las alas anteriores, parecen como dentelladas, y el artículo basilar es engrosado. Las del macho tienen pestañas muy pequeñas y densas.

La trompa existe, pero es muy corta y se halla oculta.

Las partes humerales están levantadas, sus escamas son apretadas.

Las alas anteriores son angostas, su borde costillar es un poco arqueado, la punta es bastante obtusa.

De las costillas la 4ª y 5ª se reunen para formar una sola. Las ramas 2ª, 3ª y 4ª nacen en el ángulo inferior de la celda mediana, la rama 6ª del ángulo superior, alejada de la 7ª, la última tiene un tronco comun con la 8ª.

Las alas posteriores son bastante anchas. El borde anterior tiene una longitud igual á la del borde interno del ala anterior; las franjas sobresalen un poco en la punta. El borde exterior es bastante redondeado, suavemente ondulado por debajo de la punta.

La rama 5ª de las costillas no existe. La rama 2ª nace cerca del ángulo posterior de la celda discoidal; la 3ª y 4ª se hallan situadas en un tronco comun largo.

El abdómen es esbelto, sobresaliendo un tercio el ángulo anal de las alas posteriores.

Las patas tienen escamas densas apretadas. Las tibias posteriores están provistas de dos pares de espuelas; las exteriores de estas, principalmente la del último par, son muy cortas.

44 Rhinaphe signicollis NOB.

Mas et femina: Prothorace rufo-bisignato; alis anticis isabellineis fusco rubroque mixtis, punctis duobus nigris, litureola infra punctum primum lateritia; alis posticis grisescentibus, ciliis albis.—Exp. alar. ant. 22 mm.

Los pelos de la cabeza y los palpos son de color isabela sucio. Las antenas son morenuzcas. El protórax tiene en cada lado una manchita de color rojo, que empieza en el cuello. El tórax es de un tinte de isabela, mezclado con rojizo.

El color del abdómen es un gris-amarillento, sus segmentos se hallan ribeteados de amarillento claro.

Las patas son en las partes exteriores de color amarillento rojizo, en las interiores blanquizco.

Las alas anteriores tienen un tinte de isabela, mezclado con rojo de ladrillo, gris y morenuzco.

De los dos puntos negros el interior se encuentra situado encima de la costilla subdorsal en el primer tercio del ala; el exterior se halla en el ángulo posterior de la celda mediana. Debajo del primer punto se vé una litura roja, que llena toda la anchura de la celda 1[b]. La celda 1[a] tiene en su medio un color rojo mas vivo que las otras celdas del ala.

Las alas posteriores son de color gris claro. Sus franjas son blancas.

La cara inferior de las alas es de un gris claro, sin ningun dibujo.

En nuestra coleccion hay dos ejemplares de esta especie. Uno (hembra) de estos lo he recojido en Patagonia, en el Rio Negro, el otro (macho) en Buenos Aires.

ANOTACION SUPLEMENTARIA

He recojido además dos ejemplares de esta especie á fines de Octubre en el patio de la casa del Sr. D. *Enrique Schneidewind*. El uno, que tiene solamente una expansion de 19 milímetros en las alas anteriores, es mas oscuro que los otros, teniendo un color testáceo sucio, con poco del tinte rojo. Los puntos medianos de las alas anteriores, son bastante grandes y muy bien marcados y principalmente el exterior. Las manchitas del protórax son de color gris-parduzco.

En el otro ejemplar domina la coloracion roja de ladrillo. El borde exterior es mas oscuro; los puntos discoidales son poco distintos, y las pequeñas manchas del protórax no se hallan bien limitadas y se extienden sobre las espaldillas. La cara inferior de las alas anteriores de este individuo es de color gris, amarillento en el borde interno y externo.

El abdómen de ámbos individuos tiene los segmentos 2—4 de color ocre vivo, con un lustre sedoso.

45 Ephestia (Plodia) interpunctella HUBN.

STAUD., Cat. Lep. p. 231. n. 641.—HEINEM. Schmett. p. 202.

Un individuo macho, que hallé en el Cármen de Patagones.

Esta especie se encuentra frecuentemente en Buenos Aires y Córdova, donde ha debido ser introducida de Europa.

TORTRICINA

46 Sciaphila incomptana NOB.

Mas et femina: Capillis palpisque canescentibus; alis anticis dilute fumatis aut albido-griseis fusco-subconspersis; alis posticis pallidioribus albo-ciliatis. Exp. al. ant. 16—19 mm.

Se asemeja un poco á la *Sciaphila osseana* SCOP. Pero los pelos de la cabeza y las escamas de los palpos ménos apretadas que en la especie citada. El artículo mediano tiene muchas escamas.

Las antenas del macho están provistas de pestañas cortas.

Las alas anteriores son de color gris de humo ó gris-blanquizco, con algunos

átomos morenuzcos, que solo se unen raras veces encima de la costilla transversal ó en el borde interior cerca de la base.

No hay puntos del borde. Las franjas son un poco mas claras que el color fundamental de las alas anteriores.

Las alas posteriores son mas claras que las anteriores. Sus franjas son blancas.

La coloracion de la cara inferior de las alas igual á la de la cara superior; las posteriores tienen escamas gruesas.

El abdómen es del color de las alas anteriores, pero mas lustroso. El vestido de su extremidad es de color testáceo.

Las patas son grises. Las espuelas (*calcaria*) interiores son un poco mas largas que las exteriores.

De este nuevo *Tortrix* tengo 12 ejemplares, que he juntado en los médanos de la costa atlántica cerca de la embocadura del Rio Negro.

ANOTACION

Tengo tambien en mi poder otra especie de *Tortrix*, que he recojido cerca del Rio Negro, pero como se halla bastante maltratada no puedo dar una descripcion muy detallada de ella.

Pertenece al género *Grapholitha* HERR. SCHAFF.

Los palpos son muy delgados, sobresaliendo mucho de la cabeza.

Las alas anteriores, que tienen una expansion de 12 milímetros, son blanquizcas, con puntas morenas; una mancha de este color se encuentra en el borde costillar, extendiéndose hasta el medio del ala. Entre la punta oscura y la mancha costillar triangular se vé además otras manchitas ó escamas oscuras en el borde superior. Tambien hay una mancha pequeña negra en la base del ala.

En la coleccion del Museo Público, he colocado esta especie como la *Grapholitha orbitana*, hasta que pueda hacer una descripcion mas detallada de ella.

TINEINA.

48 Lindera tessellatella BLANCH.

GAY, Hist. de Chile. Zool. tom. VII. pág. 106.

Creo tener esta especie, descrita por BLANCHARD, del Cármen de Patagones, sin afirmarlo definitivamente.

La especie que tengo se halla conforme con la descripcion de BLANCHARD, pero de los caracteres del género fundado por el mismo autor, no he podido tomar nada, que me pudiera servir para determinar esta especie. Pues los caracteres dados por BLANCHARD en la descripcion del género son tales, que pertenecen al mayor número de los géneros de las polillas.

Doy aquí entónces una nueva descripcion de este género, que debe colocarse sistemáticamente entre los géneros *Euplocamus* y *Scardia*.

Género Lindera.

Cabeza con pelos lanosos densos. Las antenas del macho?; las de la hembra dentellados finamente, llegando hasta el tercio cuarto del ala.

Los ojos simples muy pequeños y poco distintos.

Palpos labiales levantados como los de los *Scardia*, pero el artículo mediano no tiene escamas tan remotas por abajo.

Los palpos maxilares no existen.

Alas anteriores estrechas, un poco mas esbeltas que las del género *Scardia*; la punta es tambien ménos redondeada. Hay 12 costillas. Las ramas 3ª, 4ª y 5ª son separadas; la 7ª y 8ª se terminan en la punta y tienen un tronco comun en su orígen.

Alas posteriores como en *Scardia*; con celda entremetida y costillas separadas.

Tibias posteriores y todas las patas bastante largas; las primeras están guarnecidas por encima, hácia la extremidad, con pelos medianamente densos.

Abdómen bastante delgado; el de la hembra con rabadilla (*uropygium*) saliente.

La única especie conocida hasta ahora (*L. tessellatella* Blanch.), es de color gris claro, un poco lustroso en las alas anteriores, que tienen manchitas negruzcas en la mitad exterior del borde costillar, interior y exterior; de esta última parten escamas oscuras en la direccion de la costilla transversal, ofuscando la misma. Las franjas de las alas anteriores tienen solo unas pocas escamas negruzcas.

Las alas posteriores son mas claras.

Los pelos de la cabeza son de color gris-amarillento.

49 Blabophanes ferruginella Hubn.

Staud., Cat. Lep. p. 268. n. 1368.—Heinm., Schmett. p. 39.

De esta polilla tengo un ejemplar del Cármen de Patagones.

La especie es bastante abundante en Buenos Aires, y los ejemplares no muestran casi ninguna diferencia de los europeos, siendo solamente un poco mas grandes que los que tengo en mi poder; pero segun *von* Heinemann se encuentran tambien individuos de este tamaño (14 mm.) en Alemania.

Durante mi permanencia en Córdova, en la primer mitad de este año, encontré tambien allí este animalito, que segun parece ocupa una área de dispersion bastante extensa.

50 Plutella xylostella LINN.

Pl. cruciferarum ZELL.—STAUD., Cat. Lep. p. 281. n. 1626.—HEINM. l. l. p. 117.

Esta especie es una de los microlepidópteros mas comunes en el Cármen de Patagones y tambien mas al interior de las llanuras patagónicas.

Se halla así mismo durante casi todo el año en Buenos Aires en los parajes cultivados y en el campo, cerca de estos últimos. La encontré tambien en Córdova.

Es tan variable en la coloracion y en los dibujos como sus ascendientes europeos.

En los ejemplares patagónicos solo raras veces he tenido ocasion de observar algunos con una litura blanca en el borde interno; el mayor número carecian de esta litura en la parte mencionada.

51 Cerostoma crispulella NOB.

Femina: Capillis palpisque flavido-griseis; alis anticis fuscescenti-griseis fusco-atomatis; alis posticis albidis submicantibus. Exp. alar. ant. 15 mm.

Es una especie poco vistosa, que tiene los ojos simples visibles perspícuamente, los palpos maxilares pequeños filiformes, las alas anteriores sin punta falciforme, y en las mismas las costillas 7ª y 8ª separadas.

Los pelos de la cabeza y los palpos son de color gris amarillento; los primeros son divergentes; de los últimos tiene el artículo mediano por debajo escamas erizadas; el artículo es delgado y levantado. Los artículos de las antenas son poco marcados.

El tórax tiene escamas gruesas y densas, que están levantadas en parte.

Las alas anteriores son de un gris-morenuzco, mezclado con átomos negruzcos, que forman en el medio del área limbal una pequeña y estrecha mancha longitudinal. Las franjas son morenuzcas, teniendo escamitas negras en algunos sitios.

Las alas posteriores son blanquizcas, con un lijero viso; las franjas tienen en la punta un tinte amarillento.

La cara inferior de las alas anteriores y posteriores semejante á la superior; las anteriores solamente sin los átomos negruzcos.

El abdómen por arriba de color gris-amarillento; por debajo blanquizco. La rabadilla *(uropygium)* saliendo fuertemente.

Las patas con escamas densas y apretadas, de color gris claro, teniendo algunos puntitos oscuros. Las espuelas *(calcaria)* son de mediana longitud.

Un ejemplar hembra de Patagonia al Sur, cerca del Rio Santa Cruz, recojido en el mes de Octubre.

52 Depressaria desertorum NOB.

Mas et femina: Palporum articuli terminales basi anuloque ante apicem dilute fuscis; alis anticis fiavido-griseis nigro-inspersis, punctis tribus discalibus punctulisque marginalibus et basalibus nigris; alis posticis albidis nitidulis.—Exp. alar. ant. maris 17, feminae 19 mm.

Muy parecida á *Depressaria chaerophylli* Zell.; por otra parte se asemeja un poco á *D. rotundella* Dgl. y *D. nodiflorella* Mill.

Los pelos de la cabeza y la cara de color amarillo-ceniciento. Del mismo color son los palpos, cuyo artículo mediano tiene manchitas morenuzcas poco señaladas, y el artículo terminal dos anillos anchos de color pardo; el anillo inferior está cerca de la base de este artículo.

Las antenas son parduzcas.

Las alas anteriores son grises-amarillentas con un tinte lijero de rojizo, entremezclado con escamas negras. Los puntos del borde costillar y exterior son negros.

El punto inferior de la celda discoidal es de forma estrecha alargada; en el ejemplar que está en un buen estado, se vé otro punto en la plegadura de la celda 1^{b}. El punto que está encima de la costilla transversal tiene en su interior un puntito blanco.

Cerca de la base se encuentran dos puntos negros, marcando muy bien el orígen del área basilar.

En el borde interior forman, en el macho, las manchitas oscuras lituras transversales pequeñas que no son visibles claramente. El borde interior de la hembra se halla muy poco señalado.

En el borde exterior, que tiene una forma bastante elíptica, los puntos terminales son negros, oscuros, de una forma ancha.

Las alas posteriores son blanquizcas lustrosas, teniendo en el borde muy pequeños puntitos negros. Las franjas son mas oscuras.

La cara inferior de las alas anteriores es de color gris-parduzco; la de las posteriores es mas clara. Los puntos terminales son mas visibles en las últimas que en las primeras.

El abdómen es superiormente de un tinte amarillento; por debajo gris-blanquizco; sus costados tienen manchitas negruzcas, que no se hallan bien marcadas.

Las patas son amarillentas; los fémures y las tibias son un poco amarillentas.

De esta especie he recojido un macho y una hembra en el campo, al sur, cerca del Rio Negro.

53 Gelechia invenustella NOB.

Mas: Capite palpisque canescentibus; alis anterioribus cinereis, punctis duobus strigulisque indistinctis obscurioribus; alis posterioribus flavescenti-albis.—Exp. alar. anter. 19 mm.

La forma de sus alas es parecida á *Gelechia ericetella* HUBN.

De poca apariencia por la coloracion monótona de las alas anteriores.

El artículo mediano de los palpos con pocas escamas flojas, pero el surco es suficientemente visible.

El artículo terminal mas largo que el segundo, es muy delgado y carece de los anillos oscuros.

La cabeza, las antenas y palpos son de color gris claro.

El tórax es mas oscuro y tiene algunas escamas negras.

Las alas anteriores son cenicientas, y tienen en la celda discoidal dos puntos negros poco distintos y algunas rayitas, tampoco bien señaladas, en el borde costillar del área limbal y en la plegadura de la celda 1^b. Una manchita negra, muy poco visible, se encuentra además en el orígen del área basilar.

Las franjas tienen en su parte basilar algunos pequeños puntos negros.

Las alas posteriores tienen un tinte blanco-morenuzco. Sus franjas son amarillentas.

La cara inferior de las alas anteriores es de un color ceniciento, sembrado con puntitos muy finos de color morenuzco; la de las posteriores es blanca-amarillenta.

El abdómen es gris-amarillento en su parte superior, por debajo mas claro. Los pelos de la extremidad son amarillentos.

Las patas son de color gris claro, anillados con negruzco.

De esta especie tengo un solo ejemplar que fué tomado en el *Cerro de Caballada*, en el Rio Negro.

54 Gelechia ferella NOB.

Mas et femina: Capite palpisque exalbidis, horum articulo ultimo fusco-bianulato; alis anterioribus grisescentibus fusco-pulverulentis, apud marginem interiorem pallidioribus; alis posterioribus flavidis.—Exp. alar. ant. 10—12 mm.

Todavía es ménos notable que la especie precedente. Sin diseños en las alas anteriores.

La cabeza y los palpos son blanquizcos. El artículo segundo de estos tiene escamas enderezadas; el artículo tercero, que es tan largo como el mediano ó un poco mas, tiene dos anillos de color pardo. Las antenas son amarillentas.

Las alas anteriores son de un tinte gris-amarillento sucio, con un empolvoramiento oscuro; el borde interior es mas claro.

Dibujos marcados no hay; solo se vé en uno ú otro ejemplar algunos empañamientos oscuros en la plegadura y en el borde externo delante del ángulo interno. Las franjas son gris-amarillentas.

Las alas posteriores son de color gris amarillento; sus franjas tienen un tinte gris mas puro.

La cara inferior de las alas es casi como la superior, solamente un poco ménos lustrosa. La de las anteriores tiene unos puntitos muy pequeños oscuros.

El abdómen y las patas son de color gris-amarillento. Los tarsos alternados de moreno y blanco.

Esta pequeña especie de los microlepidópteros se halla muy frecuentemente en las llanuras patagónicas del Rio Santa Cruz, donde se la encuentra entre las plantas, debajo de pedazos de leña, de estiércol, etc.

55 Sitotroga cerealella OLIV.

STAUD., Cat. Lep. p. 296. n. 2009.—HEINM., Schmett. p. 287.

Tengo un ejemplar patagónico del Cármen de Patagones, recojido en el mes de Noviembre.

Esta palilla se encuentra en Buenos Aires, donde ha sido introducida de Europa, muy abundante y hace mucho daño al maiz. En los graneros y galpones, donde se guarda el grano, se halla este animalito á millares, y es tan dañino, que muchas veces no se encuentra ni un solo grano de la espiga del maiz, que no se halle ahuecado por la oruga de este microlepidóptero.

Tambien he observado esta especie en Córdova y en la Provincia de Catamarca, donde todavía es escasa.

PTEROPHORIDAE.

56 Aciptilia leucodactyla.

Pterophorus leucodactylus FABR. Syst. tom. III, pars II. pág. 346.—1794.

No dudo que esta especie, de que tenemos muchos ejemplares en nuestra coleccion, es la de América meridional, la cual ha sido descrita ya por FABRICIUS. Este antiguo célebre autor dice de ella: «*Habitat in Americae meridionalis graminosis*». Yo la he encontrado en bastante abundancia en Buenos Aires, Córdova, la Provincia de Catamarca, en la Banda Oriental del Uruguay, en Patagonia cerca del Rio Negro, y tambien en el Brasil, en Santos.

Doy aquí una descripcion detallada de este animalito, porque segun la de FABRICIUS no es fácil reconocerlo.

Por el dibujo de las franjas de las alas anteriores esta especie tiene alguna semejanza con las del grupo *Oxyptilus* Zell.

La cabeza de color gris-morenuzco, ó gris-amarillento, atrás de las antenas y en la márgen superior de los ojos blanquizco. Las antenas son cenicientas, por debajo con un lustre sedoso; los artículos son bastante visibles. Los palpos son bastante pequeños y tocan la cabeza. Sus dos primeros artículos son escamosos. El tórax es de color gris-amarillento.

Las alas anteriores no están hendidas sino en un tercio de su longitud. Su coloracion es mas ó ménos cenicienta, gris-amarillenta, ó gris-morenuzca entremezclado con blanco. Las franjas de las digitaciones (*laciniae*) son alternadas de gris y blanco; las partes grises tienen en su base escamitas pequeñas negras.

La primera digitacion tiene en su borde exterior tres manchitas blancas, de las cuales la mas exterior está en la punta y es poco visible; las partes entre las manchitas blancas son oscuras, no solo raras veces con algunas escamas pequeñas negras cerca de la costilla. El borde interno de la primera digitacion tiene en el ángulo de la incision y además en las franjas dos partes de color blanco; su punta es gris y las franjas grises están cubiertas en la base por escamitas negras.

Las franjas de la segunda division tienen en el borde anterior detrás del ángulo de la incision, en el medio y en la extremidad (pero aquí muy poco) partes blancas; en el borde interno están las franjas blancas alternadas con las del borde interior; hay además dos partes blanquecinas delante de la hendidura.

Las escamillas negras de la base de las franjas grises son muy oscuras.

En el borde interno del ala anterior se encuentra una manchita negra ántes de las franjas, además se vé una ó dos manchitas oscuras en la celda mediana.

Las plumas de las alas posteriores son de color gris-morenuzco, sin manchas algunas. La costilla es cenicienta.

La cara inferior de las alas es mas oscura que la superior; las franjas son casi tan marcadas como en la superior. Las extremidades de las plumas de las alas posteriores, principalmente la de la primera, parecen blanquizcas.

El abdómen tiene encima dos líneas manchadas, que no se vé bien en nuestros ejemplares.

De las patas dice Fabricius: « *Pedes albi geniculis nigris.* » Las de los ejemplares que tengo en mi poder son de color gris-blanquizco, teniendo solo raras veces en las articulaciones anteriores algunos empañamientos oscuros.

Longitud de las alas anteriores 17—20 milímetros.

ANOTACION

Un mes despues de haber concluido mi trabajo, recibe nuestra biblioteca el tomo XXIV de los « *Verhandlungen* der K. K. zool.—*botan. Gesellschaft zu Wien* », aparecido en el año pasado, en el cual encuentro un tratado del profesor ZELLER: «*Lepidoptera der Westkueste America's* » y en esta página 447 la descripcion de esta especie pteroforídina como *Aciptilia alternaria*, que ha recibido este autor de Chile.

Segun la breve descripcion que ha dado FABRICIUS de su *Pterophorus leucodactylus*, no es fácil decir cierta y definitivamente si la que tenemos es la suya ó no. Pero, como no hay casi nada que esté en contradiccion respecto de la descripcion de FABRICIUS y los animalitos que tenemos, y además por la extensa dispersion ó propagacion de esta especie, pudo haberla tenido FABRICIUS. Yo la habia puesto en el género *Aciptilia*, á donde pertenece, y dado solamente una descripcion detallada, sin considerarla como nueva.

No cambio tampoco ahora el nombre, tomando el del profesor ZELLER, porque creo que esta especie es la de FABRICIUS.

Buenos Aires, Noviembre de 1875.

ÍNDICE

ANOTACION

Durante la impresion de este trabajo, he encontrado que la especie descrita pág. 78 como *Bombyx* (?) *deserticola,* pertenece al género *Trichosoma* RAMB. (*Ocnogyna* LED.)

V

APUNTES

Sobre la geognosia de la Sierra de San Luis

por

D. German Avé-Lallemant

MIEMBRO CORRESPONSAL DE LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS EXACTAS

(Con la lámina II adjunta)

La Sierra de San Luis ó la Sierra de la Punta, es una de aquellas sierras que se elevan en medio de la grande planicie Argentina, llamada la pampa, y aislada de toda otra masa de montañas. Tiene un largo total del Norte al Sur de unos 180 kilómetros y un ancho de 75 kilómetros.

Las faldas de esta sierra son muy pendientes al Oeste, en donde se elevan rápidamente unos 700 metros arriba del nivel del plano, en cuanto el declive al lado Este es suave, así que se puede considerarla como formada por una série de mesetas, cuya mas alta se halla en la parte occidental, bajando de allí las otras al Este en forma de escalera, elevándose sobre estas mesetas una série de cadenas mas ó ménos altas y paralelas entre sí, siguiendo un rumbo longitudinal del Norte al Sur, las que forman entre sí anchas y largas cañadas poco hondas.

Unos pocos cerros de altura remarcable sobresalen del nivel general; estos son: el Tomalasta, 2117 $^{m.}$, el Cerro del Valle, mas ó ménos 2000 $^{m.}$, el Zololosta 1950$^{m.}$, el Cerro Pelado, el Intiguasi, los Cerros Largos y los Cerros del Rosario.

La altura absoluta y extrema de la sierra es de 2117$^{m.}$

La altura relativa, considerando el nivel de la pampa grande al poniente, es de 1351 $^{m.}$

La altura de la cumbre, — del Palmar, — es de 1470$^{m.}$ absol., y relativa de: 704$^{m.}$

La altura media general absoluta es de 1118$^{m.}$, y la relativa de 352$^{m.}$, por eso resulta una proporcion de la altura extrema á la media casi exacta de 1 á 1, 8 ó de $\frac{5}{9}$, resultado de un cálculo obtenido por una division del volúmen por la base, y puesto el cuociente en proporcion á la altura absoluta, coeficiente importante para la descripcion de la fisionomía de una sierra, y que en este caso se aproxima á la de los Pirineos p. e.

Importante es el hecho que las cadenas paralelas, que forman esta sierra, siguen un rumbo exactamente del Norte al Sur sin excepcion. Este paralelismo que observamos con la configuracion de nuestro continente, con las líneas generales de sus costas, y con las demás sierras principales del mismo, no deja de ofrecer su interés, sin embargo que observamos independiente de este paralelismo una formacion transversal secundaria en las diferentes cadenas de la sierra, expresada por ramales pequeños que en algunos puntos se separen diagonalmente.

En el extremo Norte y Sur de la Sierra los últimos ramales se extienden en posiciones divergentes, como así se hallan colocadas la sierra de los Venados y de la Aguada al Sur, que siguen un rumbo de Sur-Este al Nor-Oeste, pero son sierras que pronto se pierden en el plano, y de poca importancia secundaria.

Considerando la fisionomía de la sierra en general, debemos llamarla una sierra de valladon, es decir: una sierra cuya cúspide no ofrece una vista de ziczaque ó de altos y bajos; es una sierra enteramente de mesetas, siendo muy contados aquellos puntos que se elevan sobre la línea derecha de la cumbre; por eso los perfiles de la sierra tambien son de forma regular, de inclinacion lineal derecha al Este.

Del paralelismo mencionado entre las cadenas de la sierra resulta que todos los valles importantes y mayores se hallan colocados en extencion del Norte al Sur, son valles longitudinales, siendo los valles transversales muy contados, pero si los primeros son cañadas anchas, largas, y de faldas muy suaves, los últimos son quebradas angostas, cortas, hondas y ásperas, resultados por la errosion forzosa del agua que rompia las cadenas de la sierra para abrirse el paso al bajo.

Así tenemos que anotar un hecho correspondiente al declive de los valles; el de los valles longitudinales es siempre mucho mas suave que el de los valles transversales.

A menudo se puede observar que en las mesetas altas los valles longitudinales forman grandes, hermosas cañadas en forma discular de poco declive y largura del Norte al Sur, continúan súbitamente por alguna quebrada angosta de rapidísimo declive del Poniente al Naciente ó á lo ménos de direccion diagonal,

por la cual el agua cae á otra cañada longitudinal mas baja, ancha y poco inclinada.

Grandes y hermosísimas cañadas de forma de caldera, como el lecho de un antiguo lago, se encuentran en los dos extremos Norte y Sur de la Sierra, originadas por la divergencia de rumbo de los últimos ramales de la Sierra. Así se forma el « Potrero de los Funes » al Sur, el « Bajo de los Velis » al Norte, sin duda los lechos desecados de antiguos lagos, cuyas aguas se abrieron el paso por las angostas y hermosas quebradas hondas y ásperas de la « Quebrada de la Represa » y la « Quebrada de la Cantana. »

Para una descripcion de la fisionomía de la Sierra de San Luis no deja de ser remarcable el grandísimo número de cuevas que se encuentran do quiera. La mayor parte son grutas de boca ancha, muchas de ellas solamente de unos cinco ó siete metros de hondo, pero hasta unos cincuenta metros de largo, y tan pulidas por los costados y el techo, á veces mismo por el piso, que llaman altamente la atencion. Así se presentan las grutas llamadas: « los Morteritos, » las innumerables grutas en el cerro de Zololosta, « los Corredores », « las Casas Pintadas, » y las « Casas de Piedra, » sobre todo la lindísima gruta del Intiguasi de unos cincuenta metros de diámetro, con una entrada en forma de arco de veinte y ocho metros de ancho sobre cuatro de alto, con una especie de atrio de ochenta metros de alto, unos cien de ancho y diez de hondo, situada debajo de un precipicio de unos ciento cincuenta metros de altura,—y muchas otras cuevas mas.

Al lado de las cuevas se hallan luego las formas extremadamente bizarras de rocas aisladas que se elevan sobre las laderas de los cerros. Tanto en la parte mas alta, como al pié de la sierra, se encuentra pedazos de roca en figuras las mas caprichosas y las mas curiosas, por parte monolitos de proporciones tan gigantescas que llaman la atencion del viajero en un grado extraordinario. Luego las superficies de estas peñas son pulidas y lisas. Entre estos peñascos se debe citar: el « Cerro de Piedra, » un monolito de granito enorme « cerca de la estancia de la Puerta, » « la Piedra Corcovada, » « de Socoscora, » « el Campo de las Piedras, » « las Piedras del Zololosta », etc., etc.

Grutas y peñas llevan elocuentemente testimonio de la accion del agua; no es posible mirar en los puntos mas altos mismo de la sierra las laderas de los cerros sin inmediatamente recordarse del aspecto de ciertas costas; como « los Morteritos » me hicieron pensar en la vista de la isla de Helgoland por el mar, y cierto grupo en el lado al Este del Zololosta tiene innegable semejanza con el Oso de Serdeña del estrecho de San Bonifacio, el Zololosta mismo visto por aquel lado parece por sus grutas y sus pilastras naturales á un gigantesco órgano, ó á una

escalera de los Titanes, formando aquí un precipicio corrosivo estrañamente de mas de trecientos metros de alto. La accion mecánica por fuertes ondas, destrucciones causadas por furiosas mareadas que ejercitaron sus sacudimientos en una série de líneas litorales en diferentes niveles, y un movimiento de vaiven quizás sin interrupcion por éones, van claramente expresadas sobre las faldas de aquí.

Otro fenómeno remarcable en la fisionomía de la sierra de San Luis son los depósitos sumamente grandes y gruesos de arcilla ó barro que cubren los fondos de las cañadas hasta en los puntos mas altos de la sierra. Donde quiera en donde el declive de la roca ha permitido el asentamiento, se formaron estas gruesas capas de arcilla que todavia se hallan en una posicion estrictamente horizontal. El agua corriendo por estas cañadas tenia que lavar su camino por esta arcilla blanda, y así resultó que en todos valles con un arroyo, este se halla en medio de barrancas de una hondura que llega hasta unos veinte metros de profundidad. Esta arcilla es generalmente muy impura, mezclada con arena y partículas de mica, á veces en ciertas capas es bastante ferruginosa, conteniendo tambien mica y entonces es de color amarillento, y en fin se halla en algunas cañadas una variedad llamada «tierra negra,» arcilla arenosa con un fuerte contenido de materia vegetal, restos de raices que forman una especie de felpa vegetal, sin que se encuentren jamás indicios de madera.

Se observa en muchos puntos una sobreposicion de diferentes clases de arcilla, siempre la variedad ferruginosa amarilla abajo, la tierra negra la mas de arriba, y casi sin excepcion abajo de todas, descansando inmediatamente sobre los planes una capa mas ó ménos gruesa de arena llena de guijarros grandes y chicos, capa llamada « los llampos, » en un gran número de casos «aventadero» ó «placer», es decir, depósito rico en oro, así que se les trabaja por lavadero.

Algunas veces se hallan depósitos de arena en capas horizontales en medio de las arcillas, y sobre todo en las tierras negras; estas últimas contienen muy fuerte contenido de ácido fosfórico, y con un poco de atencion se encuentran minerales de la clase de los chalkolitos, como el Vivianito,—oscuro azulejo,—mucho Kraurito de color verde sucio, en agregaciones forma de riñones, con una incrustacion fibrosa fina amarilla de Kakoxena. El respaldo alto de tierras negras de la Cañada Honda contiene diez y siete por ciento de partes orgánicas, y es muy rico en los minerales mencionados.

La fuerte mezcla del ácido fosfórico á la arcilla halla fácilmente su explicacion por el gran número de enormes huesos que, con una abundancia bien estraña, se encuentran en las arcillas de estos parajes altos. Las tierras negras contienen muchos restos de estos huesos, pero en estado de descomposicion tan grande,

que al contacto del aire descaen á un polvo blanquizco. Entre las reacciones químicas de este polvo merece mencion aquella que enturba una solucion de nitrato de barita; hay pues ácido sulfúrico en la masa, cuya presencia se explica quizás por el muy crecido contenido de pirita en los llampos, en vetas y mantos de varias clases, que se hallan en tanta abundancia en la sierra.

Los huesos que se encuentran en las arcillas arenosas sin materia vegetal, se hallan en un estado de conservacion remarcable y prueban por su identidad con los de la pampa vecina, que pertenecen á la misma época geológica. Así yo sé de huesos encontrados en los Arenales, el Maray, el Valle, y la cañada de Zavala. En esta última yo mismo excavé una costilla del lado del barranco; esta era muy bien conservada, de veinte y siete pulgadas de largo, y en la raiz del grueso de un antebrazo; se hallaba en la hondura de cuatro varas y en una colocacion horizontal. Don Pedro Zavala me mostró 5 pedazos de la coraza de *Glyptodon* que él halló juntos, y en un chiflon hecho por pirquineros en la misma cañada de Zavala apareció en el costado, la orilla de una otra coraza; no quise cavar allí por falta de medios de transporte,—este descarpe está situado junto al paso de la Cruz. Tambien en el Maray se puede observar un pedazo de tal coraza sobresaliendo de la barranca.

Me aseguró el Sr. Barbeito que en el Valle una señora vieja usó una coraza entera, excarvada de las arcillas del Rincon del Valle, de tina de baño, conservándose en la familia del Sr. Fernandez todavia pedazos de este vaso raro. En la exposicion de Córdova habia una coleccion de fósiles, huesos y una muela, que todos han sido encontrados en barrancas de cañadas del alto de la sierra.

De lo que yo mismo he podido observar, y de lo que he podido saber por via de informaciones, creo deber sustentar que los restos fósiles no se hallan sinó aislados; nunca se ha podido dar con un mayor número de huesos juntos, ó con varias partes de un esqueleto en un mismo punto. Ese hecho prueba que el animal no ha muerto endonde se encuentra el hueso hoy en dia, pero que este ha sido transportado.

No sé de ningun caso en que se halla encontrado ningun fósil en la arcilla ferruginosa amarilla. En las tierras negras que forman el respaldo alto del llampo del lavadero de oro del Sr. Morales, se han dado con bastantes restos de animales, pero totalmente deshechos. Parece como si á los pantanos, al medio del tejido fibroso de raices, de los cuales resultaron las tierras negras, (parecidas al Tschernosem, v. Murchison, *the Geol. of Russia* pág. 557 y Prof. Girard, *die norddeutsche Ebene*, 1855 pág. 120) los huesos han sido llevados por corrientes de agua y se quedaron con mayor facilidad; pero que los animales mismos hayan

perecido, cayendo en tales atolladeros, no me parece verosimil, porque son siempre huesos aislados que se encuentran.

Me permito agregar aquí una observacion á respecto de los muchos restos de huesos que se encuentran en la boca de la grande cueva del Intiguasi. Estos huesos son casi todos de Guanaco, bien si hay al lado del arroyo en el barro pedazos de huesos mayores, que no puedo reconocer. El fondo de esta grandísima gruta está cubierto por una capa de estiércol, debajo del cual se halla una capa de arcilla roja ferruginosa.

De esta arcilla en la entrada, al lado del arroyo, formado por las aguas, que en tiempo de lluvia caen de arriba del precipicio, se sacan un grande número de huesos; los grandes de estos son quebrados; son evidentemente rompidos á fuerza, quizás por hombres. No se hallan huesos de animales ganaderos, pero sí de Guanaco, y de un otro animal grande; tambien del Cóndoro. De esta misma arcilla resultan unos pedazos de cuarzo, trabajados perfectamente en forma de punta de flecha; una de estas he visto que me dicen haberse hallado en el mismo punto, cuyos dos filos están labrados en una forma de ziczaque curioso. Excavaciones hechas dentro de la cueva, darian quizás resultados arqueológicos y geológicos interesantes.

La sierra de San Luis pertenece geológicamente al período primitivo ó azóico.

Unicamente al pié de las rocas constituyentes se hallan capas de una arenisca de edad mas moderna, difícil á determinar exactamente; en Renca encontramos una *greda*, ya separada del macizo, y cerca de los cerros del Rosario, tambien ya independiente de la sierra, aparece una pizarra siliza, que quizás es de orígen posterior que las rocas del período primitivo. Además tenemos que citar toba caliza en pequeños depósitos.

De las rocas del período azóico, generalmente llamadas *rocas metamórficas*, se hallan desarrolladas las dos formaciones, tanto la del Gneis primitivo, como de las Esquitas hurónicas, bien que la primera ocupa un mayor terreno superficial, y se extiende mucho mas léjos que la segunda.

El Gneis primitivo ó lorenciano gris, de estructura esquitosa, compone la Sierra de San Francisco y de Socoscora, el pié de la cuesta del Palmar, la meseta de las piedras blancas, el Totoral, Virolco, Guzman, la meseta de Santa Bárbara, la sierra de la Lomita, Luluara, Conlara, etc. Se puede distinguir entre una ala de la formacion al oeste y una otra al este del macizo grande central.

El Gneis gris normal con mica es la roca mas importante de esta formacion de estructura esquitosa.

En varios puntos de la sierra de San Francisco este Gneis contiene junto á la Ortoclásia de color rosado un otro feldspato triclino, blanco, un Plaguioclasio, quizás Albita. Esto sucede á menudo en la quebrada del Talar; al mismo tiempo la roca contiene poca mica y es de estructura pizarreña gruesa.

Muy pocas son las variedades de Gneis que no contengan Granatita casi siempre perceptible por la simple vista; en algunos puntos granatita no aparece microscópicamente, pero en dos casos de estos la he encontrado entonces en la lámina entallada en medio del feldspato. Generalmente la granatita forma verdaderas guias finas y muy abundantes. Así se la vé en el gneis del Rio Grande, en la quebrada del Trapiche, siendo al mismo tiempo el feldspato mas opaco y sucio que generalmente.

Otro contenido del gneis que se halla en abundancia, bien si generalmente en muy pequeños granos solamente, es la Apatita; son sobre todo los gneises del Totoral que contienen apatita microscópica en largos prismas hexagonales incoloros en abundancia extraordinaria.

En cuanto á su estructura, el gneis gris ofrece todas variaciones posibles, desde el muy laminoso con mucha mica, hasta la variedad casi granitóidea. Interesante es un gneis fibroso de la parte mas alta de la quebrada del Talar, que parece formar hilamientas, que se colocan en unas formas muy irregulares, y esconden la estructura pizarreña normal de la roca.

El gneis micáceo gris forma en una monotonía grandísima, las muchas leguas cuadradas de la sierra, siendo remarcable la falta absoluta del gneis-anfibólico.

He dedicado mucha atencion en busca de gneis con Anfíbola, pero sin encontrarlo hasta ahora, y considero este hecho tanto mas remarcable, como este último mineral se halla en tanta abundancia en tantas otras rocas que componen la sierra. En diferentes variedades de gneis he hecho estudios microscópicos, pero no he podido dar con ninguna seña de Anfíbola en ninguna de ellas.

Tanto mas merece la atencion el Gneis protogino del alto del Pilon en la sierra de San Francisco, que forma una inclusion paralela secundaria, en el gneis gris. Esta roca está compuesta por dos feldspatos,—el uno rosado sucio, y el otro ménos lustroso blanquizco,—poco cuarzo, mica muy verde, clorita y talco verdoso. La estructura es pronunciadamente esquitosa, poco laminar. En los contornos del cerro se observa una transformacion gradual al gneis gris normal, fenómeno que se estudia muy bien yendo por la quebrada del Pilon arriba, dejando la mina del Monte Cristo á la derecha.

La mica disminuye poco á poco y se mezcla con biotita, la cantidad de cuarzo

se aumenta, y el talco untuoso, como tambien la clorita, se pierden gradualmente. El feldspato blanco aparece en la zona de transformacion entre ambas rocas deshecho y corroido, disminuye en el tamaño de los individuos y luego se pierde de todo.

Por esta roca cruzan las partes mas ricas de las vetas de cuarzo aurífero del distrito; la mina del Monte Cristo, la mas rica de la Provincia, trabaja no solamente sobre la veta, sinó benificia igualmente parte de la caja, que contiene regular cantidad de oro. Una examinacion detenida demuestra que en esta parte la roca está recortada y cruzada por un gran número de guias finas de cuarzo ferruginoso, que mineral sin duda contiene el beneficio.

Las esquitas del gneis gris son á veces delgadas y bien laminar, de una pulgada hasta cinco y seis de grueso. En la meseta de Santa Bárbara, sobre el camino de San Martin á la Angelita, se halla un gneis pizarreño fino y lo mismo sucede al sur de la laguna brava. Sobretodo estos últimos dan un material superior para empedrar los pisos de casas, como se vé en el patio de D. Paz Gattica, y mismo para techarlos. Se pueden fácilmente separar baldosas de una á dos pulgadas de grueso sobre cinco ó seis piés de cuadrada superficie. Estas pizarras de gneis son perfectamente idénticas al «Sarizzo» que los habitantes de Domo d'Ossola, Ugogna y en las villas sobre las orillas del Lago de Como saben aprovechar con tanta utilidad en la construccion de sus edificios.

La extratificacion perfecta del gneis gris va acompañada por un fenómeno que ofrece un interés particular á las investigaciones geológicas.

Observando prolijamente los planes de estas esquitas se observará una lineacion estrictamente paralela, que parece á una rayadura fina, aparicion que con el auxilio de un lente se reconocerá ser originada por una ondulacion paralela, por una série de altos y bajos de cúspides redondeadas é iguales.

Este fenómeno se repite muy á menudo en un gran número de diferentes lajas y en varios parajes. Observando las esquitas en su posicion en el cerro, veremos que ellas se extienden en un rumbo de doce horas con una mínima declinacion al este, y se hallan en una posicion casi clavada, con una inclinacion al este de ochenta y cinco grados, entretanto que las líneas ó rayas arriba mencionadas, están colocadas con una inclinacion al sur de 60 hasta 65 grados.

La estriatura se repite en mica esquitas de la sierra del mismo modo, y allí en donde se halla tan expresada en esquitas kryptógenas ó hypógenas no es posible buscar el orígen de ellas sinó en un estriamiento de las lajas,—estriamiento que resultó de la accion de una fuerza, que ejercía su influencia en un sentido y en una direccion, cuyo efecto se observa en esta colocacion escamosa de las partículas de mica, agregacion denterogena muy característica para la resolucion

de tan importante cuestion geológica como es aquella sobre el génesis de las esquitas cryptógenas. Este fenómeno de estriatura por estriamiento cesó enteramente con la pizarra arcillosa ó filada que forma el horizonte mas alto de la formacion de esquitas hypógenas, observándosela todavia en las esquitas talcosas.

Los puntos en donde se puede observar muy á menudo la estriatura indicada son: en el gneis de la Laguna Brava, de Santa Bárbara, de la Loma Alta, (cerca de los Cerros Largos) en la mica esquita de S. Pedro, de S. Miguel de la Carolina y en los talco-esquitas al poniente del Valle y Rio Grande.

La estructura esquitosa regular plana del gneis se halla á veces muy cambiada.

Entonces aparecen las esquitas echadas en forma de ondulaciones en figura de ziczaque muy caprichosas.

Así se puede observar el fenómeno en la quebrada del Totoral sobre el camino de la estancia de los Daract al Pancante, ántes de subir á la meseta de la piedra blanca, donde se verán unos peñascos grandes de gneis gris á la izquierda; toda esta ladera muestra las capas de gneis hechadas en ondulaciones las mas curvadas, convexas y luego cóncavas, estructura esquitosa irregular. Remarcable es que este punto se halla en la vecindad de varias rocas eruptivas; al sur y suroeste teníamos cúmulos de sienita, al este mas distante un rebenton de roca turmalina, ó roca chórlea, y en fin, al noreste mas léjos un grandioso creston de pegmatita. Tambien en el Sauce (4º departamento) cerca de los cerros del Rosario, hay gneis esquitoso irregular que se extiende hasta la cañada de la Cruz y Corales, lugar por exelencia abundante en pegmatitas en vetas.

Excusado seria anotar que en muchos otros parajes se repite esta ondulacion de las esquitas gneísicas, he querido apuntar solamente aquellos puntos en donde este fenómeno llega á un desarrollo extraordinario.

Altamente interesante son sistemas de hendiduras que se observan en la formacion de gneis en algunos distritos mineros. Son rajaduras mas ó ménos paralelas que separen el tepetate, (ó la roca en que arman las vetas), todas con inclinacion al mismo rumbo, y que se repiten en un número crecido por todo el distrito. Los respaldos de estas hendiduras muestran espejos, es decir, planos lisos y pulidos, al mismo tiempo rayados paralelamente, indudablemente efecto de fuertes sacudimientos que sufrió toda la roca.

A veces, como en el Rincon, estas hendiduras hacen fallar las vetas en su rumbo por algunas pulgadas, los adelgazan y los hacen echar relices y cabelletes, como lo último sucede en el distrito del Pilon. El mayor número de estas hendiduras se ha observado en el gneis-protogino del Pilon, luego en el distrito de la quebrada grande; aquí ellas persiguen un rumbo de cuatro horas, y una inclinacion al

norte de 20 á 30 grados. En el Rincon de San Francisco parecen extenderse en casi el mismo rumbo, pero son algo mas clavadas hasta unos 35°; las del distrito del Zapallar siguen rumbo de hora 3 con inclinacion de 15 á 20°; y contienen incrustaciones de pittizito junto á la veta.

No se les ha observado todavia en los distritos mineros en el gneis de la Quebrada de Nuestro Señor, ni en la Sala, Angelita, Talita, ni en las Cortaderas. Interesante tanto para el minero, como para el geólogo, es la cuestion si estas hendiduras siguen á mayor profundidad, ó se cortarán en cierta hondura, en el último caso representando el efecto de un sacudimiento que no tenia fuerza suficiente para rajar las grandes masas compactas de abajo, sinó pudo solamente romper los menores cuerpos de cerros elevados, altos y aislados.

Como se observan estas hendiduras únicamente en tales cerros y aquí bajo ángulos de inclinacion pequeña, supongo que no se extienden á mayor hondura. Son de orígen muy nuevo, mas recientemente formados que los rehinchimientos de las vetas, en un tiempo en que la configuracion de los cerros muy bien puede haber sido parcialmente ya la misma en que se nos presentan ahora. Para las minas estas hendiduras son sumamente perjudiciales, porque traen las aguas de la superficie, y aflojan el cerro.

Si bien el gneis gris micáceo mas ó ménos esquitoso representa la roca principal de la grande formacion que ocupa la mayor parte de la sierra, y aparece en dos alas, la una al oeste la otra al este, no obstante tenemos que anotar unas pocas capas de otras esquitas criptógenas, que se encuentran interpuestas de tal modo en medio del gneis, que debemos considerarlas como parte integrante de la formacion, bien si por la cantidad de sus masas no llegan á tener ninguna importancia en comparacion con aquel.

Estos mantos se forman por las rocas siguientes: Granito primitivo, normal poco porfiróideo, de grano fino, con separaciones de mayores cristales hemítropos de ortoclasia, en agregacion segun la ley de Carlsbad; sin estructura esquitosa, interpuesto con paralelismo absolutamente estricto en forma de capas en medio de otras de gneis gris, una alternacion bien interesante de las dos rocas. Así es el aspecto de la formacion en el Rincon de los Amiesas, extendiéndose de allí hasta cerca del Rincon de San Francisco y los ramales de la Sierra de Socoscora cerca del Tala. Se observa esta interposicion de granito en gneis muy bien sobre la falda del cerrito, en donde el camino del Rincon se separa del cerco para bajar á la boca de la quebrada Chaguarales. Todo este terreno está formado por alternacion de una roca hojosa, laminosa, y otra compacta, hallándose productos de transicion entre ámbas que se deben clasificar de gneis-granito.

Igualmente en la quebrada de Santa Bárbara tenemos un caso análogo, siendo

las capas allí de un granito mas grueso granudo, de mayor grano, y llevando granatita en abundancia.

Mica-esquita forma capas en medio del gneis en las lomas bajas al pié del poniente del Monigote.

Una alternacion de capas paralelas de gneis y mica-esquita se observa aquí, siendo la estructura de ellos bastante torcida y ondulada; el gneis á veces es abundante en mica, la mica-esquita encerrando ortoclasia de tal modo que forma cierta apariencia de nudos ú ojos de gneis, resultando de una agregacion irregular esferoidal de la mica al rededor del feldspato.

En el Rincon de San Francisco se halla una variedad de mica-esquita formando una capa de 2 á 3 metros de ancho en medio del gneis gris, y en interposicion estrictamente paralela á las capas de aquel.

Esta mica-esquita contiene en grande cantidad Sericito verdoso, y la roca se califica como Mica-esquita-sericítica. *(Sericitglimmerschiefer*, v. List, *Jahrbch. d. Vereins f. Naturk. im Herzogth. Nassau. 1850. H. 6. p. 128*, y: Lipold, *Jahrbuch d. geolog. Reichsanstalt 1854 pág. 359.)*

La roca se compone de hojas paralelas y lenticulares de cuarzo de aspecto de petrosilex, alternando con membranas verde-espárrago talcosos de sericito, láminas de muscovito lustroso, y poco clorita, apareciendo una fractura transversal fajada. En medio de esta capa se halla una veta verdadera paralela *(Lagergang)* de cuarzo claro y una serie de minerales de cobre y otros mas. La explicacion de toda la capa es algo complicada, pero fácil á entender, si se observa con atencion la independencia de la veta de cuarzo cobrífero, á las capas de la esquita. El aspecto de la mica-esquita sericítica en la superficie, adonde se halla poco alterada por la influencia del aire, es de color pardo amarillento manchado. Los minerales que se hallan en la veta son: cuprita negra y roja, cobre negro manganesiano, malaquita, hematita laminar, fierro pardo, oro nativo, chalcosina lustrosa, chalcopirita, azurita, crisocol, calcita, fosforocalcita y cholcolita.

Se ha trabajado este manto hasta una hondura de unos veinte metros, y sacado un mineral de cobre y oro de muy buena calidad.

Talco-esquita forma capas importantes en el gneis de la quebrada de la Piedra Corcovada de San Francisco, en la meseta de Santa Bárbara y en el Zapallar, algunos de ellos hasta unos treinta metros de ancho. Es un agregado pizarreño gris verdoso, con bastante cuarzo en granos, ahumados-gris, y contiene granatita y magnesito.

El cuarcito forma capas en la quebrada de la Descubridora de San Francisco, en interposicion paralela estricta entre las capas de gneis gris. Esta roca aquí es pizarreña gruesa, y contiene mica en hojas muy pequeñas y

delgadas, en una agregacion particular, de tal modo que la fractura transversal aparece finamente alistada.

Accesoriamente contiene granatita, turmalina y magnetita. Esta roca lleva muy distintamente sobre los planes de las esquitas aquella estriatura externa de que se trató mas arriba, el gneis adyacente no permitiendo esa observacion.

Una capa muy interesante, y de mas de cien metros de ancho, se halla en la quebrada del Rio Grande.

Esta capa está formada por un conglomerato.

El viajero que cruce el Rio Grande en la quebrada del Trapiche, yendo al Totoral, pasará junto á la pirca de la chácara del Sr. Ojeda; si aquí se fija, y mira á la izquierda, verá en la misma quebrada un cerrito cónico, sobre el cual se hallan dos hermosos molles, y unos grandes peñascos colorados. Todo este cerrito está formado por este conglomerato, y se observará que este pasa en una ancha faja por la quebrada, toda la chácara hermosa hallándose situada sobre esta tira del terreno.

Examinando el carácter petrográfico de los guijarros grandes en esta roca, veremos luego que son de gneis gris micáceo, como aquel que forma el terreno adyacente, unidos entre sí por un cimiento arenisco, muy ferruginoso, conteniendo muy pequeñas hojitas de mica, de un color colorado vivo. Es un conglomerato bastante burdo, es decir, los pedazos de gneis que encierra, son generalmente muy grandes, tanto de esquinas agudas, como redondeadas, las últimas prevaleciendo; y por eso no se puede llamar la roca una brecha. Consiste en su totalidad mas del cimiento que de guijarros, y extraordinariamente duro y tenaz, resistiendo mas que el gneis, dentro del cual se halla depositado, á la descomposicion por la atmósfera. Forma esta roca una zona con respaldos perfectamente paralelos á las capas de gneis, en que se halla depositada.

La Caliza granuda, tan importante miembro de otros terrenos gneísicos, tan grandiosamente desarrollado en la sierra de Córdova, (v. Stelzner, Anales de Agricultura I. 1873. pág. 184) es bien rara en la Sierra de San Luis. Yo mismo nunca la he encontrado hasta hoy, con tanto empeño con que la habia buscado, y es muy recien que se me ha traido un hermosísimo pedazo de un mármol de los cerros del Rosario. No he podido visitar todavía este punto. Esta caliza es un mármol verdoso, limpio, claro, trasluciente, un « Mármol verdello », de superior calidad. Sobre la superficie contiene una capa delgada de anquerita, de una y media pulgada de grueso.

Capas metalíferas (*Salbaender*) se conocen varias en la formacion gneísica de la sierra de San Luis; se hallan en interposicion perfectamente paralela con las capas de gneis y son evidentemente de la misma edad geológica. No es fácil determinar en algunos casos, si tenemos que ver con un verdadero

Salband, ó con una zona de impregnaciones. A estas formas dudosas pertenece un rebenton en la Cortadera de Santa Bárbara, á cinco cuadras mas ó ménos al norte de las casas de D. Pedro Honorato. En una masa gneísica muy deshecha en la superficie hay secreciones de esferosiderita, en formas septarias, pirita, chalcopirita, ejalerita, poca galena, pyrotina, calcita, (muchas veces en muy hermosos escalenoëdros) barita y cuarzo; tiene un ancho de unos treinta metros. Los respaldos son perfectamente bien formados, pero parece en la superficie como si el metal seria reducido á la parte céntrica de la capa. Cerca de allí se conocen tres vetas que se extienden con rumbo á esta capa, pero se hallan tan encapadas unas pocas varas distantes de la última, que no se les puede trazar mas adelante.

Las vetas llevan en sus crestones: cuarzo, calcita, mucha galena, chalcopirita y cerrusita, tambien crisocol.

Quizás estas vetas serian de muy alto beneficio en la parte dentro de la capa.

En las chácaras de Santa Bárbara hay una zona de impregnaciones de arsenopirita.

En el Durazno, cerca de la estancia grande hay un fuerte manto con mucha pirita y chalcopirita entrepuesto en gneis.

Importante son impregnaciones auríferas, de los cuales varios han sido trabajados. En la Quebrada de la Burra en la sierra de San Francisco se halla en medio de capas de gneis gris micáceo muy pizarreño un banco de diez y ocho metros de ancho, que se extiende mas allá de quinientos metros. Es una capa de gneis talcoso y clorítico, lleno de dentritas manganésicas, y está impregnado de chalcopirita y oro. En la superficie ha sido muy rico este banco, pero en doce metros de hondura cesó toda seña del oro. Eso es bastante frecuente que minerales de oro se cortaron enteramente en poca hondura, despues de haber sido extremadamente rico, y muchos mineros han sido burlados de este modo. Las formas en que el oro se halla en la sierra de San Luis en minas, son: 1° en bancos, 2° en impregnaciones, 3° en pisos, *(Stockwerke)*, 4° en vetas. Tan eminentemente rico de muchos metales de oro como la 1ª, 2ª y 3ª clase sabe ser en ciertas zonas, nunca se han probado ser constantes, y por eso no ofrecen garantías para el empleo de fuertes capitales, entretanto que vetas realmente auríferas rara vez engañan; fallan y hechan relices, pero siempre continuan con beneficio. En el terreno gneísico sobre todo hay un grande número de zonas de cuarzo aurífero ferruginoso con pirita, que en diez á quince varas de hondura cambian á un cuarzo con pirita, ó á una zona de impregnacion de pirita en gneis, sin un rastro de beneficio. Así sucede en el Talar, en Socoscora, en Nogoli en la Ciénega, etc., etc.

Dentro del terreno gneísico de la sierra grande de San Luis no se conoce ninguna capa de minerales que representan metal de fierro, entretanto que en la sierra del Morro inmediata hay una zona de metal de fierro en gneis anfibólico. Menciono este hecho porque lleva nuevo testimonio de la paragénesis de metales de fierro con rocas anfibólicas ó pyróxenas.

Sobre pisos y vetas trataremos mas abajo.

Un desarrollo bien grande lleguen á tener los Gneis-Granitos en la sierra de San Luis, rocas no suficientemente pizarreñas ú hojosas para que pueda figurar de Gneis, pero de estructura ménos maciza que un verdadero granito. Esta forma de transicion se halla en grandes masas, formando el terreno del distrito gneis de Guzman hasta el pié de los Cerros Largos, se halla del Monigote al este al lado del Rincon del Valle, al pié del Alto de la Águila, y en la falda al poniente del macizo grande de la Sierra.

Sobre el camino de la Cañada honda al Maray el observador verá una transformacion gradual de Gneis-Granito interesante; el gneis pasa primero á un agregado casi granulítico, aumenta mas y mas la cantidad de ortoclasia, hasta que sobre los altos se completó la transformacion en granito. Un gneis-granito con inclusiones de cornubiatos se halla entre el granito del Alto de la ternera y el gneis de los cerritos de la Majada. Esta roca debe ser quizás idéntica al porteolito de Mr. Boase,—de estructura indistinta, confusa, que poco á poco por una contraccion evidente de sus agregados se transforma en granito, con mucha granatita.

En cuanto á las condiciones geotectónicas de la formacion del gneis lorécico puedo hasta hoy sustentar las pocas notas que siguen:

Las esquitas de gneis con muy pocas interposiciones de mantos de diferentes rocas son generalmente pizarreñas, formando largas zonas extendidas.

La posicion de las esquitas es de muy poca inclinacion sobre la vertical, son clavadas entre 80 y 90 grados, observándose por lo general un rumbo de hora doce.

La inclinacion de las esquitas de gneis en la zona del oeste de la sierra, es algo echado al poniente,—entretanto que en la grande zona del este las capas se recuestan algo al naciente; es pues consiguiente que la formacion del gneis representa en la sierra de San Luis un sistema de zonas synclinales.

Los dos distritos de gneis presentan aspectos ó fisionomías muy diferentes la una de la otra.

El sistema al oeste, ó sistema enteramente de la prosierra ménos elevada, es muy entrecortado de quebradas hondas, precipicios profundos, llenos de peñascos enormes y caprichosos, de cascadas muy lindas, y cubierto por una vegetacion espesa, ofrece la parte mas romántica para el amigo de vistas pintorescas.

Así la subida por la quebrada de los Chaguarales, por la quebrada grande, etc. ofrecen escenarios grandiosos. El distrito de gneis de la zona oriental es de ondulaciones suaves, formando mesetas poco entrecortadas y laderas de poco declive, peñascos de gneis son raros aquí y la vegetacion escasa.

La segunda formacion que hace parte en la composicion de la sierra de San Luis, es la de Esquitas hurónicas. En una parte vemos que esta formacion está representada por una série de mica-esquita, talco-esquita y esquita clorítica, en la otra por mica-esquita y pizarra arcillosa ó filita.

Hemos visto que el Gneis se extiende en la Sierra de San Luis por dos zonas synclinales para formar dos alas, que considerando el aspecto del plano horizontal, encierran las esquitas hurónicas entre sí; pero si construimos el perfil general en una línea del oeste al este veremos que las esquitas hurónicas están sobrepuestas al gneis en posicion discordante y forma de bacía.

Esta discordancia se puede estudiar bien en las faldas del Monigote, en la parte mas alta del Rincon de San Francisco, sobre todo en la boca de la quebrada del Canuto, en donde las capas de mica-esquita con inclusiones de capas de cuarcito, se hallan colocadas de tal modo que forman en el rumbo un ángulo de cuatro horas con la direccion de las lajas de gneis, estas en una posicion clavada y aquellas en una inclinacion de 65 grados.

Otro punto en que se puede observar la discordancia mencionada muy claramente es en el Rincon del Valle, en la boca de la quebrada del Rio Grande, cerca de las casas del Sr. Baigorria; las mica-esquitas cruzan en forma de lajas muy finas en direccion de hora 9, é inclinacion al sur de 60°, entretanto que las capas de gneis un poco al norte están colocadas en rumbo hora 2, y se hallan clavadas.

En vista de esta discordancia muy espresada, y por el cambio tan grande en las rocas mismas, se debe considerar en la sierra de San Luis las dos formaciones de esquitas kryptógenas enteramente separadas la una de la otra.

La formacion de esquitas hurónicas se divide en dos grupos:

1. Las esquitas micáceas con muchas interposiciones de otras rocas hypógenas, las talco-esquitas, y en el horizonte mas alto de un desarrollo bien grande de esquitas cloríticas, que se hallan en la parte central al sur de la sierra, y

2. Las mica-esquitas con horizonte superior de filitas, en la parte al norte.

La primera composicion se halla desarrollada muy mas extendidamente, cubriendo gran parte del terreno, la segunda forma un pequeño terreno de las Rosadas, de la Canuta y del bajo de los Velis en la parte al norte de la sierra.

La Mica-esquita, roca principal de la formacion, se halla en variedades diferentes. El agregado membranoso de las hojas de mica con poco cuarzo y

estructura pizarreña delgada se halla muy á menudo, formando vastos terrenos en el Trapiche y Tápia en Luluara y S. Lorenzo, la ciénega del 5º departamento al norte de la Carolina, etc.

Variedades de agregacion laminar de la mica entre lentículas mayores de cuarzo oscuro, y conteniendo ya algun feldspato, se halla en la falda oeste del Monigote y en el Rincon del Valle.

En la ladera al este del Tomalasta se halla en la quebrada mas abajo que las antiguas bocas minas, una mica-esquita de estructura symplektica ó enlazada, originada por esferoides grandes de cuarzo, al rededor de los cuales las hojitas de mica se hallan depositadas en agregacion ondeada, irregular, culebrada, así que resulta un dibujo caprichoso sobre la seccion transversal de las esquitas.

La mica-esquita está en general colocada sin irregularidad particular, en lajas mas ó ménos finas; solamente en San Miguel he podido observar hasta ahora ondulaciones y ziczaques curiosos de ellas.

Como variedad rara puedo anotar las lajas en el alto de la quebrada del Talita, en la ladera sur del alto del Jarillal; estas son pizarreñas delgadas, lustrosas, amarillentas-pardas, con damourito, mica amarillenta verdosa, cuarzo esferoidal, estaurolito, y mucha granatita, cuyas lajas están paralelamente interpuestas en las capas de mica-esquita. Todo el ancho de estos mantos es de unos veinte metros. El damourito es amarillento y lustroso en agregados laminares; se hincha muy fuerte al soplete, y se halla en tanta cantidad que forma evidentemente parte integrante de la roca, que merece ser llamada Mica-esquita damourítica.

De los minerales accesorios en la mica-esquita tenemos que anotar:

Granatita. No hay ninguna mica-esquita en la sierra, que no contenga este mineral en extraordinaria cantidad, apareciendo como constituyente principal casi. Generalmente se le halla en granos de todo tamaño; dodecaëdros de 20 á 24 milímetros de diámetros se hallan en el Riolito, tambien un dodecaëdro con aristas truncadas por el icositetraëdro poseo de allí. Las arenas de todos los arroyos, que cruzan terreno de mica-esquita, llevan pedacitos de granatita en tal cantidad, que aparecen perfectamente rojos.

Estaurolita de color pardo rojizo se encuentra en gemelos, que se cruzan en ángulo oblícuo, en la mica-esquita del Monigote y en el Jarillal de la Talita en grande abundancia.

En la mica-esquita del sur del Valle, en las laderas del Tomalasta, sobre el camino del pueblo de la Carolina á la Cañada honda, se halla Andalusita, verdosa apagada, blanda; contiene mica y es evidentemente un mineral en estado de pseudomorfosa metasomática.

Feldspato, talco y clorito se hallan muy á menudo en mica-esquitas;

los dos últimos en tanta abundancia á veces, que resultan esquitas que difícilmente se clasifican, entre mica-esquita y esquitas talcosas ó cloríticas, p. e. en la Quebrada del Tigre y en la Invernada.

Actinota verde, radiada, estriada en fibras, se halla muy á menudo en la mica esquita de San Pedro.

Magnetito es el mineral accesorio el mas abundante en todas las esquitas hurónicas, y en consecuencia igualmente en los llampos y arenas de los rios y arroyos. Aparece en octaëdros y cubos perfectamente formados.

En cuanto á la estructura de la mica-esquita hay que anotar que muchas lajas de esta roca llevan aquella estriatura por estiramiento de que se trató en la parte sobre el gneis, pero mas distintamente todavía que en las esquitas del último, siendo el fenómeno en la formacion mas moderna mucho mas marcado, las líneas y rayas apareciendo á ondas con sus bajos y altos.

Talco-esquita como roca formando grandes distritos hay al poniente del Rio grande y del Valle, llenando un terreno del Pancante al este y noreste; este distrito merece un estudio detallado todavía.

Esquita clorítica compone un muy grande, muy importante terreno del Monigote al este hasta cerca de la Carolina, faltando enteramente en la parte al norte de la sierra. Este hecho me ha parecido muy remarcable, tomando en consideracion el desarrollo fuerte que consiguen en la parte norte las filitas. Mr. Necker de Saussure ha demostrado que en Escocia las filitas reemplazan á las esquitas cloríticas, y ha deducido una interesante teoría de esta observacion, (v. N. de Saussure, *voyages en Ecosse, III.)* que sería fácilmente adoptada á la geología de esta sierra de San Luis.

La esquita clorítica es pizarreña, gris verdosa; contiene cuarzo en partes esferoidales, á veces tambien feldspato colorado, mica, mucha granatita, actinota, magnetito é iserino. El magnetito siempre en octaëdros.

Las pizarras arcillosas, ó filitas forman un terreno pequeño muy interesante en el norte de la sierra, los cerros por el bajo de los Velis ó Rosadas. Es una pizarra negra, muy delgada plana, con poca mica en hojitas muy pequeñas y concreciones verdosas. Están sobrepuestas inmediatamente sobre mica-esquita, formas de transicion, de una mica-esquita muy fina afanítica, hallándose al sur de las filitas.

Esta roca es una de las mas preciosas en la sierra, y pudiera ser trabajada con grande utilidad, tanto por su superior calidad, como por la posicion favorable á una explotacion en grande escala. Hasta hoy en dia nunca ni una barreta ha sido puesta en accion aquí, faltando por eso tambien puntos que facilitasen el estudio mas detallado.

De grande interés é importancia son interposiciones paralelas en forma de

mantos que se hallan en medio de esquitas hurónicas, sobre todo en medio de mica-esquita—nunca en el terreno de filita,—y que ofrecen tanto al mineràlogo como al minero una fuente inagotable de estudios é investigaciones.

Las rocas que componen estos mantos son:

Cuarcito que muy á menudo forma mantos en medio de mica-esquita y esquita clorítica. El cuarcito entrepuesto entre las esquitas hurónicas es muy diferente de aquel que se encuentra en la formacion del gneis-gris. La variedad mas esparcida entre las capas de esquitas hurónicas es la cuarcita blanca granuda fina en perfecta interposicion, paralela, bien si los mantos nunca lleguen á mayor grueso.

Es siempre eminentemente pizarreño. Raras son variedades que contengan mayor cantidad de mica, y esta es generalmente biotita; esta variedad es de color amarillento algo ferruginoso. Muy á menudo se hallan en las faldas del Tomalasta y del Cerro del Valle cuarcitos de un hábito tan psammítico, que aparecen perfectamente á una arenisca blanca, y dan piedras de afilar de una calidad superior. Un negociante, natural de Francia, ha puesto pedazos de este cuarcito en armazon de madera, y hasta el Rosario se han vendido estas piedras de afilar bajo el nombre de « piedras del Montmartre ! » Es sin duda remarcable que esta variedad se halla en pizarras gruesas y en mantos anchos, además en una série de capas, alternando con talco-esquita y conglomeratos casi brechas.

En la falda del Cerro rico de la Carolina hay un manto en el respaldo de la capa aurífera de talco-esquita, de una estructura distintamente psefítica; encierra fragmentos y pedacitos de cuarzo, como tambien de myelina, esta última en forma de riñones, estructura esferoidal, de color amarillento, entretanto que el cuarzo es cristalino, claro, y compacto. Este cuarcito psefítico acompaña los mantos irregulares de conglomerato de cuarcito con pirita y oro, de que trataremos mas abajo, y da lugar á muy curiosas cuestiones geológicas.

En medio de esquitas cloríticas al poniente de la Carolina hay cuarcitos con bastante granatita, y de parcial beneficio rico de oro; son por su color bastante pardas, ferruginosas. La distribucion del beneficio es sumamente irregular, y solamente existe allí en donde hay vetas de cuarzo, raramente mas grueso que ½ milímetro, que cruzan los mantos; además el oro disminuye en estos chiflones rápidamente con la hondura creciente; todos labores que se hallan diseminadas en esta parte de la sierra hallándose abandonados ántes de haber llegado á las 20 varas.

En esta misma parte de la sierra hay cuarcitos de estructura muy pizarreña delgada, conteniendo hojitas finas de talco blanquizco y clorita verde, de estas interposiciones resultando la estructura lamelar.

La roca es casi un itacolumito, bien si no he podido observar hasta ahora la

elasticidad tan particular al itacolumito verdadero. Entre cuarcito é itacolumito hay variedades de cuarcito talcoso-clorítico difícil á clasificar, muchos de ellos son evidentemente itacolumito, mas blanquizco por un predominio de talco, ó verdoso por abundancia de clorita.

En cuarcitos de esta forma trabajan varias minas, y la mas rica que en estos dias se hallan amparadas en el alto de la sierra. En la mina Santa María se descubrió un manto de un cuarcito talcoso clorítico ferruginoso, muy descompuesto en la superficie, de una á una y media pulgada de grueso, extraordinariamente rico, y conteniendo cristales muy raros de oro, hasta dos milímetros de diámetro. El octaëdro como forma principal, con el hexaëdro es general; una vez he visto un hexakisoctaëdro con el tetrakishexaëdro en combinacion.

Los cristales disminuyen á una pequeñez mínima.

En una mina de esta roca, á inmediaciones de un cúmulo de liparita de base litoídica, « de los Morteritos », he podido hacer observaciones sobre una agregacion bien curiosa de cristalitos ínfimos de oro, resultando una forma de maza, ó derecha estirada, ó torcida y curva, como las lágrimas batávicas, ó gotas de vidrio fundido, de superficie áspera por un enorme número de muy pequeños cristales. Me interesaba mucho en averiguar la posicion de estas mazas en el manto, y con algun trabajo logré observar dos casos,—en ambos la punta gruesa estaba puesta hácia arriba.

Es bien curioso que todo el oro de estos mantos de cuarcito aparece en formas laminosas perforadas, muchas veces como pedacitos de acepilladura, en forma de abanico, etc., y que es muy impuro, contiene mucho fierro, y además de este metal y de plata. Despues de haber precipitado el oro de la solucion, el cyanuro de mercurio da un precipitado blanco, cristalino fino, que debe ser cyanuro de paladio; la presencia de este último metal haciendo bien posible que además contiene rhodio,—me faltó el reactivo para la averiguacion. Espero poder ofrecer en poco tiempo un análisis detallado del metal. El oro es duro y frágil.

El Gneis forma capas en medio de mica-esquita en muchas partes, sobre todo en la cuesta de la puerta, en donde gruesas capas de gneis alternan con otras de mica-esquita.

Anfibolita, esquita actinota y esquita hornblendífera se hallan entrepuestos en mica-esquitas en la falda del poniente del Monigote. Son agregaciones pizarreñas mas ó ménos gruesas de hornblenda ó actinota verde negruzca, de estructura fibrosa con poco cuarzo y mica parda. Es muy rica en pistacito en muy lindos cristales; contiene mucha granatita y ojos de pirita, tambien desmina rosada, como incrustacion y gemitas.

En medio de la esquita clorítica del Pancante la esquita actinota forma mantos importantes.

Es una masa algo pizarreña de agregacion arbitraria de actinota verde en individuos fibrosos, largos, y contiene un poco de cuarzo, ademas granatita en pequeños granos; forma unos cerritos sobre el camino de la estancia de los Barbeitos del Pancante al Totoral, en esquitas onduladas, curvas irregulares.

De alta importancia para las industrias son anchas capas de piedra ollar ó piedra sapo, agregaciones íntimas y finas de esteatita, clorita y asbesto, entrepuestas paralelamente entre esquitas cloríticas del Pancante; la roca es de color gris verdoso, muy blanda, de un grano finísimo, homogéneo; resiste hasta en las astillas mas delgadas á grados elevados de calor, y permite fácilmente ser trabajada por el cerrucho, cincel y la lima; ofrece bien pulida un material sin igual para la escultura, y sobre todo para la construccion de hornos de fundicion.

De accesorios contiene granos finos de cuarzo, magnesito, y en guias calcito de suma pureza y traslúcidos; he visto romboëdros que me dicen ser del medio de esta roca, de tal traslucidez que pudieran servir para la fabricacion de prismas de Nicol; por el grueso de un pedazo de 3 centímetros he podido leer. Debo advertir, sin embargo, que no he podido hallar yo mismo este precioso material hasta ahora.

De las inmediaciones de Nogolí y Pancante he recibido, poco tiempo ha, un pedazo de Serpentina compacta, verde oscura con manchitas negras; material hermoso para toda clase de objetos de quincallería. No he podido visitar el lugar de su procedencia todavía; parece que forma un manto cerca de la cumbre, y por eso hago mencion aquí.

Interesante son brechas y conglomeratos que en mantos irregulares se hallan en medio de mica-esquitas al lado de cuarcito y talco-esquita, en las faldas del Cerro Rico y Piñeros (Carolina) y del Cerro del Valle. Son rocas denterógenas de cuarcito, el cimiento es arenisco, talcoso azuloso, con pequeños pedazos de cuarzo, á veces lleno de pirita y entonces aurífero; se ha encontrado en los años de 1826 á 27 oro en grandes pedazos en los conglomeratos, (llamados por los mineros: masacotta) del cerro Piñeros. En la mina Cármen se halla de este conglomerato un manto muy ancho en la superficie, que dicen haber sido extraordinariamente rico, y está beneficiado, existiendo todavía abiertos los enormes labores antiguos de los años 1780 á 1806; pero este conglomerato se angosta en forma de cuña, en setenta y cinco varas de hondura sobre el piso del ponton, que ha sido llevado para acá desde el socabon de Olmos, y no se halló nada mas. Igual cosa sucedió con una estraña masa irregular de brecha de cuarcito, mica-esquita y gneis, con guias de myelina, que llevaba un enorme

beneficio, sacado por un gran número de labores, tambien abandonadas hoy. Estas masas irregulares son á mi parecer de edad mas moderna que las esquitas hurónicas; son el resultado de fuertes terremotos y sacudimientos, que acompañaron la erupcion de la traquita del Tomalasta y del Valle, y son de igual edad geológica, que la roca ígnea de la vecindad. En la mina « Buena Esperanza » se beneficia todavía un poco de una brecha del pique « Firmin » de setenta varas de hondura, pero es pobre, y parece que para las brechas vale lo mismo que para los mantos de cuarzo y de talco-esquita, que la distribucion del beneficio es zonal, esporádica, y disminuye con la hondura.

Interposiciones de Talco-esquita en medio de otras esquitas hurónicas son para la minería de grande interés, porque tales mantos en vecindad de cúmulo de traquita y cruzados por vetas angostas de cuarzo, son de un beneficio muy grande. Las minas de la Carolina por la mayor parte, muchas de la Cañada honda y del Cerro Pelado se hallan sobre mantos de esta roca. Esta talco-esquita es una agregacion de talco blanco-azuloso, lustroso, con mucho cuarzo y biotita. Por parte se halla transformada en una filita pizarreña talcosa, por parte en mica-esquita ferruginosa ó siderocrista, variedad de itabirita. En uno y el mismo manto se hallan en varios puntos de la extension longitudinal estas varias transformaciones, todas llenas de ojos y guias de cuarzo, y una grande série de minerales, con un beneficio de oro en distribucion zonal, irregular; beneficio que disminuye con la hondura y que en un grande número de labores, que gozaron de una reputacion extraordinaria, en cuanto no habian alcanzado mayor hondura, se ha cortado completamente, ó se halla hoy reducido á unos pocos ojos y restos de los clavos ricos en labores antiguos.

Entre los mantos entrecortados por un enorme número de labores se hallan: el celebérrimo manto de la Carolina, en el Cerro Rico, que desde 1789 hasta 1810 ha dado lugar á la ocupacion de unos 3000 mineros; él ha sido nuevamente trabajado en 1825 á 1830, y en 1847, cuando fué abandonado enteramente, hasta que en 1864 un aleman lo volvió á trabajar sin éxito, y en 1874 una compañía anglo-alemana ha puesto nuevamente trabajo en el Cerro Rico. Tambien ha logrado sacar todavía algun metal bueno, pero poco, quizás sacarán alguna utilidad por laboracion racional, no del Cerro Rico, sino del adyacente Piñeiros, por el cual cruza el manto en contacto á brechas auríferas.

En el manto de la Carolina hay mas de unos doscientos labores antiguos, todos abandonados.

En la Cañada honda hay otros mantos de talco-esquita, la mina Guevara, abandonada, y la mina vieja en el campo de Santa María, igualmente sin trabajo, y otras muchas mas. Tambien en estos mantos el beneficio se halla en clavos ó chiflones, es decir, allí en donde la veta de cuarzo aurífero cruza por la

capa. Este oro se halla casi siempre en impregnacion muy fina, muy raramente visible á la vista, y es de 825 ‰ fineza.

El manto ofrece una multitud de huecos, y lleva un gran número de minerales. A estos últimos pertenecen: cuarzo en gran cantidad y parcialmente en lindísimos cristales, magnesita, myelina, granatita, clorita, siderita, chalcopirita en mayores partículas, marcasita, pirita en cristalisaciones de belleza rara, y esfalerita en la variacion de marmatita, en cristalisaciones hemítropas, octaëdros en juxtaposicion y la combinacion de un dodecaëdro romboidal con el dodecaëdro trigonal. Al lado de la myelina hay una série de minerales de la clase de los geolitos amorfos que ofrecen un estudio interesante de variedades de los hidrosilicatos de alumina, pero que sin un análisis cuantitativo no permiten una especificacion determinada.

En varias bocas minas y frontones antiguos se hallan varios minerales denterógenos raros, los que por parte se forman todavía hoy en dia. Ocre de hierro se halla en todas las minas en fuertes depósitos.

Un mineral amarillo, grasoso, insoluble en agua, forma incrustaciones, y contiene: hierro, zinc, ácido sulfúrico y agua; pertenece á la carfosiderita, y es quizas una especie nueva, que he hallado en los desmontes de la mina Guevara.

En el fronton de la mina « Buena Esperanza » se halla diadogito pardo oscuro en estalactitas curiosas, formando largos tubos delgados. En la boca mina de la antigua Santa Maria al pié del cerro hay fuertes incrustaciones de melanterita verdosa.

En la formacion de la sierra y sus inmediaciones se hallan además de las esquitas kryptógenas mencionadas, todavía algunas rocas sedimentarias, que difícilmente se determinan hasta hoy en cuanto á la formacion geológica á la cual pertenecen. Sin embargo, hay que observar que el estudio que se hizo hasta hoy sobre ellas es totalmente insuficiente, y la falta completa de algun punto de labor hace el estudio extremadamente difícil.

A estas rocas pertenece:

Siliza pizarra ó ftanita, pizarreña gruesa, de separaciones irregulares por hendrijas de color negro, que contiene una masa carbónica como incrustacion sobre las paredes de huecos, probablemente antracita. Arde esta roca de tal modo, pero sin llama, y únicamente en la fragua, que se ha creido ser carbon mineral, y con este título ha figurado entre objetos de la exposicion. Yo creo importante mencionar, que esta roca es absolutamente infusible, por eso no puede ver ninguna variedad pizarreña de felsito, sino es verdadera ftanita carbonífera.

Esta roca se halla al pié de la falda, al este de los Cerros del Rosario, pero no he

tenido tiempo hasta hoy para estudiar detenidamente esta formacion, como tampoco los cerros inmediatos.

Probable es que esta ftanita pertenezca á una zona primordial del sistema silúrico; me dicen que hay pizarras de alumbre cerca de allí, si eso es cierto, la siliza pizarra quizas se clasificaría mas fácilmente.

De un interés muy grande para la geología es una roca que en las inmediaciones de Renca forma una parte del terreno del Valle de Conlara, es decir, de la depresion del terreno entre las dos sierras de San Luis y de Córdova. Aquí existe una caliza terrosa, tiza ó greda, pura, blanda, mate, tiza perfectamente, con pocas dendritas pequeñas; esporádicamente se hallan granitos de cuarzo y ortoclasia. En medio de esta greda se halla sílex ó pedernal gris y blanco, con cáscara clara, poco trasluciente, en masas irregulares, interpuestas de tal modo sobre capas, que la roca no lo muestra, sino fuese por esa posicion de los pedernales.

Las condiciones geotectónicas de esta formacion son tan difíciles de estudiar, porque se halla cubierto su terreno por potreros y reclama un tiempo mas extenso.

He hecho muchos estudios microscópicos sobre esta masa, tanto en polvo como en láminas entalladas y cauterizadas con ácido nítrico, y en la última forma es en que claramente he podido, con un aumento de 500, reconocer que la substancia se forma principalmente por diskolitas (coccolistas monodiscas, v. Sorby, *Annals and magaz. of natural history*, *Septemb.* 1861—y Wallich, id. *August* 61. 52) y un enorme número de cáscaras de foraminíferos, dejando conocer los géneros: *Textularia*, *Polystomella* y *Globigerina*, además otra *Enallostegia*, y en un caso he visto una concrecion larga, baculiforme, que segun mi parecer, es un pedacito de una espina de un *Echinoderma*, de los Asterioides.

Quizas esta greda es de la formacion del Senon, y del horizonte del *Belemnites mucronatus*.

Segun S. Ehrenberg, prevalecen en la facies septentrional de la formacion cretácea los Coccolitas, (v. Poggendorf's *Annalen* t. 47. 502.—Zirkel, *mikrosk. Beschaff. d. Gest. und Mineral.* 1873. 303). En la tiza ó greda de Renca sucede una prevalecencia muy grande de los Discolitas sobre los Foraminíferos, y podemos por eso considerar esta masa de Renca, quizas como perteneciente á una facies análoga á la septentrional europea.

Areniscas ferruginosas se hallan al oeste de la sierra, separadas de ella, y en directa relacion con cerros de yeso. Estas areniscas contienen sales de varias clases, y todas las aguas que salen de esta roca son salitrosas en grado extremo. No ha sido posible determinar con alguna seguridad la época de su formacion, por falta de petrefactos.

En la misma sierra de San Luis hay un gran número de depósitos de Toba caliza de estructura cavernosa, porosa, á veces con incrustaciones de caliza cristalina, á veces blanda, otras veces muy dura, sin estratificacion marcada. Un gran depósito de perfecta toba caliza se halla entre la Machada y el Rio Juan Gomez, en el arroyo de la Cal y en otros puntos. Esta roca está transformada á veces en caliza silícea, como en el Potrero de los Funes, etc., pero está muy mezclada con arena.

De las arcillas ya hemos tratado mas arriba.

En medio de estas formaciones de rocas hypógenas y sedimentarias de que hemos tratado, se hallan un número grande de rocas eruptivas que ofrecen un estudio vasto é importante. Sin embargo, de que no he acabado mis investigaciones petrográficas sobre estas rocas, voy á apuntar tanto como hasta ahora he podido observar y estudiar sobre el asunto, que convida altamente á unos trabajos geognósticos mas prolijos.

Estas rocas son:

Granito se halla en muchas variedades y en muchos puntos; el macizo central se forma por la mayor parte de rocas graníticas, y estas en enormes masas, como el macizo del alto del águila, el alto de la ternera, el campo del palmar, los granitos del potrero Funes, etc. Se halla el granito en masas granudas finas y gruesas, como en vetas, dikes y apofisas, y contiene casi siempre granatita, turmalina y apatita. A veces, como en los altos del Valle, el granito toma hábito porfiróideo por inclusiones de mayores cristales de ortoclasia. Forma enormes peñascos esferoidales en los puntos altos de la sierra, y hermosísimos son estos puntos en donde el granito forma masas elevadas altas, que en varios casos parecen enormes ruinas de castillos, p. e. sobre el cerro de S. Antonio de la Carolina. Un campo remarcable de peñascos de granito es todo aquello al sur de la Carolina, y al noroeste del Valle. Estos son granitos normales.

El Granitito se halla sobre los altos del Maray, en los Cerros largos en las chácaras de San Luis, y otros puntos.

El Granitito de los Cerros largos consiste casi únicamente en ortoclasia roja poco plagioclasio, cuarzo en granitos finos, y biotita. En guias y ojos se halla granatita, pirita y apatita; esta última en la variedad de fosforita se halla en el granito colorado cerca de la casa de S. Muños en ojos con fierro magnético.

Interesantes en la sierra de San Luis son varias clases de Aplitos, agregados de ortoclasia con cuarzo, sin mica ninguna ó muy poca muscovita, en pequeñísimas hojitas. Esta roca forma vetas en otros granitos y es de grano regular. Así se halla una veta de esta roca blanquizca en el granito normal del Potrero de

los Funes, cerca de la boca de la quebrada de la Represa, y lo mismo he visto en rodados en el rio de la Quebrada de Nuestro Señor. Esta roca lleva un hábito parecido al granito gráfico.

El Pegmatito llega en la sierra de San Luis á un desarrollo muy importante. Aparece en dos formas: ó en pequeños cúmulos en medio de esquitas kryptógenas, ó en vetas extendidas muy largas.

Al primer modo de aparicion pertenecen las piedras blancas en el alto del Totoral, el alto del cerro Barroso y las piedras blancas de las Chácaras,—al segundo las vetas en la sierra de San Francisco, en los Corrales y Luluara, en los Cerros Largos y el arroyo de la Cal, como en Conlara. Todas las piedras blancas y cerritos blancos son peñascos de cuarzo, en rebentones ó de cúmulos ó de vetas de pegmatito, cuyo contenido de feldspato en estos puntos prevalece en grado eminente. En todos los altos, en todo el terreno de los Cerros Largos al noreste y este, hay un número muy elevado de vetas de esta roca; en Luluara existe un sistema de mas de treinta vetas paralelas de pegmatito, que pueden ser seguidas mas de tres leguas de distancia, sin interrupcion y en rumbo exacto del Norte al Sur.

Es remarcable en qué masas enormes se encuentran los tres minerales principales que componen esta roca, y nos llaman sobre todo la atencion los grandes pedazos de muscovita, de los cuales se pudiera fácilmente fabricar cuadros para ventanas de quince centímetros de lado, incoloros y perfectamente traslucientes.

Un estudio bien interesante ofrecen los feldspatos, y observaremos que hay una estricta division de los pegmatitos en dos clases:

1° Aquellos que contienen únicamente ortoclasia.

2° Aquellos cuyo feldspato se forma por parte de una estructura paralela polysyntética de ortoclasia, y contiene además partículas de un plagnioclasio blanquizco, mas descompuesto.

El feldspato de la primera clase de pegmatitos tiene el peso específico de 2,577, ofreciendo en el microscopio el aspecto de una ortoclasia poco trasluciente; este feldspato pertenece á la 2ª série, de la amazonita, de las séries de Tschermak. (v. *Wiener Acad. Sitzungsber.* 1865. I. 566.—Kenngott, *miner. Forsch.* 1862--1865. 175).

El feldspato rojo claro de la segunda clase, de distinta estriatura paralela polysyntética, tiene el peso específico de 2,609, perteneciendo á la 4ª série de Tschermak, ó la de la Loxoclasia; no ofrece, sin embargo, ninguna seña de plagnioclasio, como tomando parte en la construccion del mineral. La única diferencia que ofrecen las diferentes placas, que lo componen en el microscopio, siendo de una mayor ó menor translucidez, originada por un mayor ó menor

número de hojitas de hierro micáceo, que se hallan esparcidas como impregnaciones en la masa.

Adherentes á la ortoclasia polysyntética se halla en la roca plaguioclasia algo descompuesta, en pocas y pequeñas partículas.

La primera clase de pegmatito, que me permitiré nombrar *pegmatita amazonita*, forma únicamente vetas anchas, la segunda forma tanto vetas como cúmulos, y la llamaré *pegmatita-loxoclásia*.

Entre las dos clases hay que observar además una diferencia por los accesorios que contienen.

La primera, que se halla en grande desarrollo en Luluara, contiene *gadolinita* verde oscura, vidriosa, en pequeños esferoides duros, que se halla incluida en medio de la masa de feldspato. Tambien *turmalina* negra se encuentra en esta roca, como igualmente en la segunda en grandes individuos, muchas veces con el perfecto desarrollo de las caras terminales, en el polo positivo R y—2 R, en el negativo solamente—2 R, con los prismas $\infty P\ 2.\ \frac{\infty R}{2}$ de estriatura vertical. Turmalina tambien se halla en masa radial.

En la segunda clase de pegmatitas se hallan un mayor número de minerales:

Berilo en prismas grandes, verdes, solitarios ó agrupados, (Corrales, Luluara, Totoral). Muy interesante es una pseudomorfosa metasomática de berilo á ortoclasia, que he hallado en la pegmatita de los Corrales.

A la berila acompaña en las piedras blancas del Totoral, como en las de Corrales la Triplia, en ojos, de color pardo musco, amorfo, lustrosa, de peso específico—3, 7, la Columbiana de Corrales y de Nogolí (alto de Barroso), de peso específico 5,87 y 5,41. La primera es negra, en pequeños pedazos cristalinos, áspera y apagada, la segunda de lustre metálico imperfecto, con dos cruceros distintos, en hojas.

Ripidolita verde oscura, hojosa acompaña la columbiana del alto del cerro de Barroso. *Ortita* en pequeñas masas negras, lustroso-vidrioso, fractura desigual, fusible á un vidrio pardo, he hallado junto á la muscovita en la pegmatita que cruza gneis y talco-esquita en la quebrada de la Piedra Corcovada. *Apatita* se halla en una forma verde muy interesante prismática, con planos terminales en los cerros del Potrero Funes; llevan la pirámida dihexagonal con el prisma, los dos muy bien formados.

Magnesita hay en la pegmatita de la quebrada grande, y en la del Rincon hay bastante pirita.

Un estudio prolongado hará conocer un número mayor de minerales todavía.

En los ramales al sur de la sierra, en las chácaras de San Luis, se halla un

Granito porfírico, de masa granuda fina de feldspato, cuarzo y mica con granos de clorita verde.

Esta masa incluye cristales de ortoclasia en grande cantidad, cuarzo, hojitas de mica y clorita. En guijitas finas se halla tambien granatita. En el alto de la sierra se encuentran tambien pórfidos análogos sin clorita; parece que de los cúmulos tifónicos de granito emanen apófisas que se extienden lejos en medio de gneis y mica-esquitas, y que la roca en medio de estas apófisas cambia de estructura, formando poco á poco un pórfido granítico, en cuya masa puramente cristalina siempre se reconoce todavía la muy fina agregacion granuda de la roca primaria. Apófisas de esta naturaleza se ven tambien en el alto de la Aguila, quebrada de Quines, en donde grandes apófisas de granito se extienden dentro del gneis, las cuales en cierta distancia son enteramente porfíricas.

Granitos de grano muy fino, y verdosos, por una mezcla de clorita sin secreciones se hallan al pié de la cuesta del Rio Juan Gomez, y tambien en el Potrero, y parecen generalmente en orillas de cúmulos de granito normal.

En el alto de la meseta de la piedra blanca aparece en una veta, que cruza por el gneis, un rebenton de Roca turmalina ó Chorla, compuesta por chorla negra en prismas de cuarzo gris, y poca ortoclasia, con granatita. La roca es maciza, sin seña de estratificacion, ni esquitosa, en veta, que cruza por las capas de gneis casi en ángulo recto.

Un estudio interesante se ofrece entre las rocas eruptivas:

La Sienita, que se halla en los altos del Totoral, al poniente de la estancia de los Daract. Esta roca es una sienita que consiste principalmente de anfíbola, y luego de ortoclasia, de apariencia verde oscura con inclusiones blancas de feldspato. Ningun plaguioclasio se halla en la masa, ni macroscópico ni microscópico, y por eso la roca debe ser clasificada absolutamente de sienita, aun cuando en apariencia *á priori* es mas semejante á la ofita, roca diorítica.

El estudio microscópico nos enseña que tenemos que vernos con una variedad especial de sienita,—á saber, con una roca anfibolítica—ortoclasia—sodalita.

En verdad, la Sodalita microscópica forma parte integrante de la roca. Este mineral es incoloro, de refraccion simple, de contornos marcados, seccion irregular, trasluciente, sin fuerza polarizante, con esporádica impregnacion de microlitas verdes y poros esferoidales de orilla oscura. La Ortoclasia es muy poco trasluciente, de contornos muy marcados en medio de la anfíbola. Cuarzo se halla en pocos granos chicos, de polarizacion cromática muy expresada, trasluciente. La Anfíbola es de un color pardo amarillento eminentemente dicroítica, rodeada por una capa verde, la línea entre ambos, el caroso y la capa, muy determinadamente marcada. Esta capa verde es mucho menos dicroítica, menos

llena por rayaduras paralelas, pero con un enorme número de granitos finos negros. El dicroismo de la capa exterior en el mayor número de casos es imperceptible, á veces se ve una débil inclinacion á una diferencia de color en las dos imágenes, si se cambia abruptamente la posicion del polarizador.

Supongo que hay aquí una interesante pseudomorfosa microscópica de clorita á anfíbola; pseudomorfosa hypostática exógena, originada por una infiltracion.

En la anfíbola se observan largas agujas incoloras de apatita microscópica.

La estructura de la roca es puramente cristalina, sin ninguna masa ni individualisada ni amorfa.

La sienita del Totoral es evidentemente una roca, que por su estructura y su composicion se acerca mucho al Ditroito, y es efectivamente una variacion ditroítica del sienito, que en todo sentido es análoga á la variedad que se ha hallado en la Transilvania.

La sienita forma varios cúmulos tifónicos y emana apófisas en el gneis, como se ve en la falda del cerro frente á la alameria de los DARACT del Totoral. La alteracion que la erupcion de la sienita ha originado sobre la estratificacion de las capas de gneis, ya ha sido mencionada mas arriba.

De la clase de las ofiolitas tenemos que mencionar dos rocas muy interesantes, bien si se hallan en unos cúmulos muy pequeños y de importancia secundaria.

Estas rocas son gabbro-saussurito é hiperstenita.

El Gabbro que se halla en una quebrada lateral de la quebrada de Nuestro Señor, en la sierra de Nogolí, es un agregado granudo cristalino de saussurito y esmaragdita, roca compacta, gris verdosa, con cruceros lustrosos y rayados en los mayores individuos de la esmaragdita; — contiene además pirita accesoriamente. El peso específico es de 3,147.

En el microscopio se descubre una roca puramente cristalina, granuda fina, un agregado de saussurito y esmaragdita, con eliminaciones mayores de individuos de la última.

La Esmaragdita es fibrosa, verdosa y dicroítica, el segundo imágen de un matiz mate rojo pálido.

Por acumulacion de pequeñas láminas parduzcas, el mineral pasa á veces á un color pardo, y contiene mucho magnetito en granos finos.

El Saussurito es de color blanco, lleno de granitos incoloros, que aparecen muy distintamente en la luz polarizada; entre los Nicos cruzados se observa fácilmente una composicion polysintética irregular del mineral.

Ningun feldspato se puede ver en la roca, sino una gran cantidad de granos de hierro magnético.

Característica es la gran cantidad de riñones é hilos mas ó menos gruesos que se hallan en esta roca de minerales de la clase de los serpentinoidos, como

son: Neolito verdoso, en incrustaciones gruesas criptocristalinas, de lustre de cera; la raya es blanca y mate. Metaxito en agregacion microcristalina granuda, poco lustrosa, blanco-parduzca.

De esta misma familia de minerales hay otras variedades que se distinguen por la cantidad de agua que contienen, y que se aproximan al Marmolito y á la Pricrosmina.

Las esquitas hurónicas en la vecindad de la roca son altamente interrumpidas en su estratificacion regular.

La Hyperstenita forma los peñascos llamados las « Piedras Campanas » en el cerro el Desvisadero, en la cuesta de la Majada, al pié del alto de la Ternera, punto mas escarpado de toda la falda occidental de la sierra.

Debo advertir que hay en la sierra varios peñascos que llevan el nombre de piedra campana, los mas de ellos son granito.

El aspecto macroscópico de la roca del Desvisadero es una roca cristalina granuda regular, compuesta de dos minerales: la hiperstena de color negro parduzco, de lustre muy vivo semi-metálico sobre el crucero, y un feldspato blanquizco de crucero resplandeciente, fractura transversal, grano astilloso pequeño.

El peso específico es 3,161; la dureza y firmesa de la roca es extraordinariamente grande.

Las observaciones microscópicas nos enseñan que el feldspato es un Plaguioclasio,—probablemente Labrador,—que presenta fajas cromáticas en la luz polarizada. Este plaguioclasio está lleno de nubes de un polvo muy fino de ínfimos granos negros parduzcos, que alteran en algo la traslucidez del mineral. Muy pocas inclusiones de microlitas se hallan en el plaguioclasio, y estas se reducen á trijitas muy finas. Remarcable es que muchos plaguioclasios encierran partes que en la luz polarizada son de un solo color, y no muestran las rayas cromáticas, que en otros son solamente de dos colores diferentes, pero la construccion polysintética constante prueba que el feldspato es sin duda triclino.

La Hiperstena forma partículas pardo-amarillentas, de un dicroismo muy vivo: el uno imágen de un color verde-azulejo, el otro rojo de cobre. Los individuos están envueltos en anfíbola dicroscópica y en medio de esta suele hallarse una masa verde-oscura, sin mostrar la mínima alternacion en las diferentes posiciones del polarizador;—probablemente es clorita y resultado de una descomposicion parcial de la anfíbola.

La anfíbola está llenísima de granos negros, que impiden algo la traslucidez. Las nubes de polvo, que forman estos granos, aparecen depositados en ciertas

fajas paralelas, ofreciendo un aspecto de estructura de microfluctuacion, esporádicamente interrumpida por acumulaciones mayores del mismo polvo, en nubes de forma de media luna, y estas así como en coordinacion linear; aparece todo el fenómeno á la superficie de un médano, sobre el cual un viento, ó el juego de ondas suaves han ejercitado su accion.

Toda la roca contiene granos de magnetito y poca pirita.

La roca es maciza, homogénea, sin ninguna estructura particular, formando en medio de los ante-cerros bajos unos enormes peñascos oscuros, áridos, que sobresalen altamente. La superficie es negra, áspera en extremo, resultado de la desigualtad de resistencia que oponen sus componentes á la fuerza destructora de la atmósfera. El producto de la descomposicion es verde arcilloso.

Al gran número de rocas eruptivas de la sierra de San Luis, que ofrece un estudio tan variado como muy pocas otras, pertenece una roca porfírica que en la pro-sierra de Socoscora forma unos cúmulos intrusivos y vetas en medio del gneis hypógeno. Esta roca es la variedad del pórfido que se llama actualmente Felsito; roca compacta, algo áspera, homogénea, que se compone de un agregado microscópico distinto de cuarzo trasluciente, feldspato opaco, entrelazados con masa ó base microfelsítica no individualisada, que á su vez está esporádicamente cristalina. A veces esta masa toma estructura porfírica, pequeños individuos de cuarzo y feldspato separándose en la masa, los individuos de feldspato cristalisado y granos pirámides de cuarzo, siempre pocos y pequeños. Debo observar que no he podido extender mis estudios tanto como habia deseado hasta ahora en estos cerros, y que es posible que en el rincon de Socoscora, frente al Tala y los bañados, habrá un mayor desarrollo de esta roca. Es ciertamente curioso el aspecto de un cerro alto, visible de muy léjos, que representa contornos exactamente como la *Josefshoehe Auersberg*, y tantos cerros de pórfido-felsítico de la Alemania del Norte, contornos que recuerdan á la forma de un ataud. Siento que no he podido llegar hasta hoy á este cerro curioso.

El Felsito de Socoscora ofrece algunas veces el aspecto de una estructura de filas paralelas, originada por la agregacion particular del cuarzo, é incluye un gran número de esferoidos de calcedona, pedernal, y piedra córnea. En la vecindad de esta roca se hallan minas de mineral de manganesio, de superior calidad y enorme cantidad, los que representarán en tiempos venideros un material valioso para la industria.

Importante es que este felsito está cruzado por una cantidad de vetas de pedra pez ó retinita, de color verdoso, manchado de colorado y amarillo, lustroso, trasluciente en alto grado, fácil á fundir á una emalla blanca, de fuerte contenido de agua, y fractura eminentemente concoídea. Hay productos de

transicion entre el felsito y la retinita, impregnando esta casi las partes adyacentes de aquel.

Como mis estudios sobre esta roca no se han acabado todavía, quiero esperar para apuntar mas tarde las investigaciones micromineralógicas.

Ninguna otra clase de rocas eruptivas tiene tanta importancia para la formacion de la sierra de San Luis que las traquitas y liparitas; ellas forman grandiosos cerros y los puntos mas altos, tanto en la misma sierra, como en la vecindad, al sureste, en donde el grande Cerro del Morro se levanta. Trataremos aquí de estas rocas por el eminente interés que ofrecen al estudio de sus variedades características, porque es remarcable la série de variedades de traquitas que se hallan en la sierra de San Luis, variedades que nos invitan á estudios los mas extensos.

Traquita. El majestuoso cuerpo de cerro, que se eleva al Norte de San José á una altura de 1400 metros, se compone enteramente de traquita. Esa masa de una roca eruptiva es la mayor en volúmen que encontramos en la sierra, un cúmulo eflusivo, del cual emanan lejos apófisas anchas, para el medio de las esquitas metamórficas, dislocando las capas y echándolas á posiciones las mas extrañas.

Esta traquita no se halla en ninguna otra parte de la sierra, allí todas las rocas de estas clases son liparitas.

La diferencia entre traquita y liparita consiste, segun el Sr. Zirkel, no meramente en la ausencia ó presencia del cuarzo; hay liparitas sin granos libres de cuarzo, y en este caso es cosa del químico de determinar la variedad. Sin embargo, aun en vista de la cantidad de masa hialina, que incluye la roca del Morro, la voy á nombrar una traquita, por la falta absoluta de cuarzo, tanto macroscópico como microscópico, y por la estructura zonal característica de sanidina, estructura rara en verdaderos liparitas.

El aspecto macroscópico de la roca es de un magma áspero, gris claro y homogéneo, encerrando pequeños cristales de feldspato vitrioso, prismas largos de anfíbolo negro, y muy poca mica oscura en laminitas.

Sobre los costados de hendrijas en la roca se halla sodalita, de bello color azul, de lustre de vidrio, apareciendo á un producto de sublimacion; se funde fácilmente, con el soplete, y se disuelve en ácido nítrico con formacion de gelatina. Nunca se halla este mineral en la masa compacta de la roca, por eso no se le observa en la lámina entallada.

La roca es finamente porosa; su peso específico=2,534.

Es muy compacta, firme, y el estado aleosóico representado en la superficie es arcilloso, sin reaccion calcárea, formando una capa delgada, apagada, de color pardo claro.

En el microscopio la roca muestra ser esencialmente compuesta por cristales y partículas de sanidina; como componentes secundarios: anfíbolo, poco plaguioclasio y mica, una basis microfelsítica, y como accesorios se hallan hauyna y esfena.

La sanidina forma á veces individuos claramente determinados de contornos bien demarcados, otras veces partículas irregulares. Son generalmente bien traslucientes, algunas otras veces incluyen tan considerable número de cuerpos estraños, que aparecen mas opacos. Es muy característico para la traquita del Morro, que este mineral siempre se muestra formado por zonas incoloras, que en la seccion, como la muestra la lámina entallada, aparecen como marcos ó bastidores al rededor del caroso céntrico, un marco de estos apareciendo incluido por otro mas exterior, é incluir al siguiente mas inferior.

En todos los individuos sin excepcion se vé esta estructura zonal perfectamente bien, de la cual resulta la aparicion de líneas, paralelas á los contornos, sin que en la luz polarizada sea de ningun modo alterado el monocromatismo de la aparicion coloreada. Hasta cristales de 0,008 milímetros de diámetro, de contornos irregulares, muestran estas líneas, por lo ménos en la faja trasluciente y limpia que encierra un caroso mas opaco, sucio del centro.

En los individuos hemítropos, los ángulos formados por estas líneas forman una série de ángulos reentrantes, de lados paralelos, parecido á aquella variedad de cuarzo llamado de fortificacion; en la luz polarizada los individuos se presentan de diferentes colores, separados por una línea, que pasa por los vértices de los ángulos reentrantes.

Se pudiera considerar esta lineacion como de una estructura hemítropa, análoga á la de los plaguioclasios, pero la cromatizacion en la luz polarizada no admite este error, comparándola con la de los plaguioclasios con sus hermosos rayos de diferentes tintes. Además, la rayacion en los plaguioclasios es mucho mas fina.

El mineral ha sido formado indudablemente por una série de agregaciones paralelas, zonales, siguiendo una ley determinada, expresada igualmente en el modo en que se hallan colocadas microlitas, gotas hialinas, poros y granos ferruginosos, ópacito, virídito y fierro magnético; el cristal debe haber crecido capa tras capa, deponiéndose al rededor del centro; quizas una ilustracion de los mas elocuentes en favor de un proceso genético hydatotérmico de la roca.

En un mayor número de casos los individuos de la sanidina tienen un centro mucho ménos trasluciente que la ancha faja entre este y los contornos, formándose dentro del cristal un caroso mas ó ménos opaco, llenado de cuerpos estraños, cuyos límites están formados exactamente paralelos á los contornos del cristal.

En varios casos no solamente se percibe un caroso en la sanidina, sinó tambien interpuesto entre las agregaciones zonales, y sujetos á la estricta ley del

paralelismo, fajas, llenas de cuerpos hialinos y otras secreciones ó inclusiones en el cristal.

Si en pocos casos el órden de las cosas aparece algo perturbado, sin embargo, siempre se observa la pronunciada inclinacion de las inclusiones de buscar su colocacion conforme á aquel paralelismo; á lo ménos se observa la longitud de las secreciones en posicion paralela á la direccion de las zonas, así p. e. en la colocacion de microlitas de anfíbola.

Grandes cantidades de gotas hialinas se hallan diseminadas en la sanidina, y hay individuos que por la cantidad subida de hendrijas ó rayaduras y estas partículas de masa vidriosa pierden casi su traslucidez. La forma de las gotas hialinas es totalmente caprichosa, irregular, parcialmente desvitrificadas por microlitas verde-pálidas, pardas, y por trijitas.

Partículas de masa amorfa, como la contiene el magma de la basis de la roca, se hallan encerradas en medio de la sanidina. Microlitas de anfíbola y de apatita, ambas incoloras, pero fácilmente á distinguir por sus formas, se hallan en gran cantidad en este interesantísimo feldspato, en medio de puntitos muy pequeños de viridito verde y ópacito oscuro, con mayores granos de magnetito.

Importante son los poros de contornos muy oscuros y la pequeña parte central trasluciente; prueba del importante papel que ejercitaron gases y vapores en la formacion de esta roca.

Un plaguioclasio hay en bien formados individuos, nunca tan grande como los de la sanidina, pero, sin embargo, tampoco tan pequeños. Son traslucientes claros, á veces con caroso opaco por un enorme número de secreciones hialinas y poros, que aparecen hasta en mínimos puntos, por su ínfima pequeñez.

La anfíbola se halla incluida en la basis desde los individuos negros, prismáticos, macroscópicos, hasta los microlitas mínimas. Extraordinaria cantidad de inclusiones estrañas llenan los individuos, como igualmente un gran número de hendrijas, así que el dicroismo es difícil á reconocer, y en algunos casos la diferencia de una piroxena difícil de averiguar. Contiene nubes de granos negros, ópacita, fierro magnético, largos y delgados prismas de apatita. Biotita se halla poca y en partículas pardas, es poco trasluciente, generalmente de orilla clara y caroso oscuro.

Muy interesante es la apariencia de un mineral de hábito hexágono, azulejo por parte y de un gris claro por otra, de refraccion simple, conteniendo nubes oscuras y poros en série continuada. Es hauyna. Los dodecaëdros de 0,050 á 0,065 milímetros de diámetro, al lado de un cristal de sanidina aparecen azul vivo y llaman luego la atencion.

Titanito se halla igualmente en la roca, en forma esfénica, larga, de color pardo oscuro, poco trasluciente, de lustre vidrioso, hasta 0,371 milímetros de largo;

y muestra generalmente un caroso de masa oscura, rodeada por un anillo mas claro, mas trasluciente.

Quizas este anillo prueba una descomposicion parcial del titanito, una pseudomórfosis de titanito á la chorlomia.

Todos estos minerales se hallan incluidos en un magma que en el microscopio se disuelve en microlitas de sanidina, de anfíbola verdosa, partículas de fierro magnético y opacito, entre los cuales se halla diseminada sustancia no individualisada, amorfa, microfelsítica, de un color gris claro, lleno de granos isótropos. Esta basis nunca se vé de contornos propios sinó los cristales diseminados en la masa determinan su extencion. Entre los Nicols cruzados se oscurece mucho, pero no del todo; representa un estado de desvitrificacion, sin que el carácter hialino se haya estinguido enteramente.

Es una basis microcristalina, algo felsítica.

Las Liparitas que he podido estudiar hasta hoy en la sierra de San Luis, son de diferentes variedades, y los siguientes:

1° La liparita de Tomalasta y cerros circumvecinos, como el alto del Piñeros, etc., y del cerro del Valle.

2° La liparita del Intiguasi, y

3° La liparita que forma los cerros llamados de los Morteritos y del Zololosta.

Esta roca se halla en macizos centrales y grandes en la sierra, y forma unos cuerpos importantes, si bien todos estos cerros son menores que el del Morro, pero mas elevados.

A la primera clase de liparita pertenece la roca que compone el Tomalasta de 2117 metros de alto, el cerro del Valle 2000 metros y unos pocos cerros vecinos, hallándose en cúmulos intrusivos con sus apófisas.

El aspecto macroscópico de esta roca es de una magma de color gris oscuro, y estructura porfiroídea, hallándose grandes cristales de sanidina de lustre vidrioso eliminados en la roca, como igualmente prismas de anfíbola verde oscura. Cuarzo no se percibe macroscópicamente, tampoco mica. En los cúmulos, que forman las cumbres de cerros muy pendientes, no se observa ninguna particularidad geotectónica.

El estudio microscópico de la roca demuestra una base eminentemente microfelsítica, con varias secreciones, como son:

Sanidina, trasluciente, cruzada por hendiduras y casi siempre en individuos gemelos, al ménos todos los mayores individuos son de agregacion hemítropa, como resulta claramente de las investigaciones en la luz polarizada. La traslucidez de los individuos disminuye por nubes formadas por un grandísimo número de granos negros y pardos de ferrito y ópacito.

El grado de acumulacion de poros en estos cristales es enorme, y va acompañado por la masa amorfa, que se halla esporádicamente en todos los individuos. Microlitas no se hallan en estos cristales, pero un número elevado de hendrijas, que caracterizan el mineral.

Cuarzo traslúcido, en pequeños granos y rombos de cromatizacion brillante en la luz polarizada, es caracterizado por un gran número de esferoidos mínimos de substancia hialina. Esta masa hialina tambien forma unos hexágonos en forma de una seccion mas ó ménos perfecta diploëdra, ó la combinacion de la pirámide con el prisma.

La lámina entallada observada con atencion entre los Nicols cruzados, demuestra que partículas de cuarzo se hallan incluidas en la base hasta pedacitos los mas mínimos, que sin la polarizacion casi se pierden á la vista, aun buscándolos con grande cuidado por un aumento fuerte. Este cuarzo microscópico y brillantemente cromático en la luz polarizada es un característicó para esta liparita.

El Anfíbolo es irregular, muy poco dicroítico, sucio por la gran cantidad de granos que incluye en forma de un polvo oscuro.

El Magnetita se halla en granos, que parcialmente muestran contornos rectilíneos y los ángulos del octaëdro, salientes como tambien reentrantes, resultando una figura de ziczaque regular, tan característico para este mineral, y que he observado solamente en esta roca.

El magma fundamental, tan variable en las diferentes liparitas es de una basis amorfa, no individualizada, microfelsítica, lleno de globulitos pardo-amarillentos y partículas hialinas incolóras. Es un producto desvitrificado á cierto grado, y abunda sobre la cantidad de secreciones porfiróideas que incluye, hallándose en grandes masas, pero sin contornos propios, y sin microcristalitos, característico felsítico. A veces se presentan manchas de color rojo amarillento traslúcidas en la basis, originadas por inclusiones muy finas de partículas de hematito microscópico.

Faltan absolutamente todos accesorios en la liparita del Tomalasta y del Cerro del Valle.

Los cúmulos que forma son intrusivos, y por eso se halla en los puntos altos de los cerros, cuyas laderas y piés consisten de esquitas hurónicas, pero emanan una cierta cantidad de apófisas á todos los lados. El estudio mas prolijo de estas apófisas dará resultados muy interesantes.

Del alto del Cerro Piñeros rompió una grande apófisa las esquitas al poniente, y se extendió varias cuadras de distancia, hasta formar en la quebrada unos farellones, y esta originó las bizarras posiciones de las esquitas en este cerro. Es altamente interesante observar el cambio de la roca que constituye la apófisa;

segun se aleja el observador del cúmulo, viendo perderse mas y mas el aspecto porfiroídeo macroscópico, hasta que queda una masa afanítica, apénas con pequeños prismitas de anfíbola oscura y color blanco rosado, muy dura y compacta. El microscopio hace reconocer una base microcristalítica, con enorme cantidad de globulitos y poros, á veces con cierta propension á una agregacion fibrosa.

La deslocacion que sufrieron las esquitas hurónicas por la errupcion de la liparita del Tomalasta y Valle es remarcable, y origina perfiles curiosos. Estas erupciones abrieron anchas hendiduras entre las capas que se llenaron de una lama talcosa-silicosa, encerrando partículas de gneis granito; sobre todo de cuarcito· Vapores sulfurosos penetraron en esta masa y por un proceso hydatotérmico se formaron aquellos conglomeratos piritosos tan ricos en oro, que se hallan en las laderas de estos cerros de alto de liparita. Ya mas arriba he anotado, que es mi opinion, en vista de las circunstancias geotectónicas de los conglomerados azules auríferos, que ellos son de edad de la erupcion de la roca ígnea, y por eso terciarias,—productos denterógenos modernos entre capas de rocas kriptógenas antiguas.

La liparita del Intiguasi es una variedad diferente de la arriba descripta.

El color de la roca es blanco verdoso, con feldspato fresco y lustroso, con otro apagado y descompuesto.

Granos irregulares y prismas pequeños de anfíbola, cuarzo y mica se hallan igualmente eliminados en la masa porfiroídea. La roca es cavernosa y muy rica en accesorios, á los cuales pertenecen: Calcedonia de color chocolate claro, trasluciente en las orillas, veteada y manchada de rojo pardo, tambien compuesta de capas paralelas de diferentes colores, representando un superior material para cameas.—Natrolita se halla como incrustacion sobre los costados de los huecos. Cuarzo claro muy trasluciente, jaspe, partículas de granito y actinota se hallan igualmente incluidas en la roca, y además un silicato de fierro y magnesia con agua, que debe ser una variedad de Clorofeito ó Nigrescito. Los huecos son á veces bien grandes, á veces pequeños, además la roca es muy sólida y dura.

El aspecto microscópico nos demuestra primeramente un gran número de cristales de Sanidina, muy limpios, algo rajados; esta sanidina contiene sustancia micro-granuda ó globulítica, é inclusiones hialinas, muy raramente se vé una construccion polysintética zonal, como en la sanidina de la traquita del Morro.

El Plaguioclasio es abundante, y formado por un caroso algo opaco por el gran número de inclusiones, y una faja al rededor limpia, trasluciente.

El Cuarzo de esta liparita es remarcable por el enorme número de inclusiones hialinas, y partes de la base, que se halla fácilmente, observando la lámina

entre los Nicols cruzados. Además, se encuentran en medio del cuarzo microlitas largas de apatita incolora.

La Anfíbola microscópica se halla en pocos granos muy irregulares, de color verde oscuro, rayada y llena de nubes, formadas por granos negros finos, y mica, en mayores partículas, que es poco trasluciente.

La base se forma por substancia no individualizada microgranulosa, con secreciones amorfas, sin ofrecer ninguna alteracion en la luz polarizada, llenísima de granos mínimos, hasta tal pequeñez que aparecen puntitos mínimos; la masa amorfa es tan llena de estos globulitos que aparece á veces opaca oscura. Esta base es gris clara, y parece á veces acuñada en medio de los individuos que se hallan como secreciones.

La roca forma el cúmulo del alto del Intiguasi, y muy parecida es la roca de los Cerros Largos,—sin embargo, no he podido estudiar la última suficientemente hasta ahora. Tambien en el Intiguasi forma la roca un cúmulo intrusivo, pero no he podido observar apófisas. Entre las capas de esquitas hurónicas y esta roca, se halla una especie de arenisca ferruginosa y micácea, producto denterógeno, transformacion de la mica-esquita por influencia de la erupcion de la roca ígnea.

En fin, la liparita, que forma los cerros de los Morteritos y del Zololosta, es de color blanquizco claro, de textura porfiroídea, compacta, y encierra muchos prismas de anfíbola, pero redondeados, mal formados.

Encierra tambien sanidina, cuarzo, anfíbola y hematita en laminitas finas, rojas, claras. Muy particular es la base de la roca; es litoídica en grado supremo, tanto que para alcanzar una lámina entallada suficientemente trasluciénte, que se tiene para labrar á una fineza extrema, y así mismo el estudio queda difícil por el grado inferior de rayas de luz que deja pasar la base, que se parece á una porcelana de color isabela, á veces un poco mas clara y entónces microfelsítica; nunca la encierra masa hialina ó microcristalina. Tambien esta base está llena de globulitos y propende á una agregacion fibrosa, felposa.

Los Morteritos, son un cúmulo efusivo, que se extiende del Zololosta al este y sureste, de poca elevacion, pero de mayor extension horizontal. El matiz de la basis cambia entre un azulejo claro é isabela, tambien en diferentes puntos disminuye ó aumenta el contenido de anfíbola, pero por lo demás, la roca queda la misma, como descripta.

Esta liparita encierra partículas de mica-esquita verde, cuarzo y cristal de roca, y boleos de cuarcito ferruginoso colorado, casi como jaspe. La roca resiste en fuerte grado á las influencias de las atmoferílias, y la cáscara delgada de descomposicion es arcillosa.

Varias fuentes en este terreno son calcáreas, y forman estalacmitas y estalactitas

hermosas, pero hay que averiguar con atencion todavía de dónde proceden estas aguas.

Parece que á esta liparita-litoídica se adhieren unas rocas clásticas, que son de importancia tanto para la geología como para la industria del país. Estas rocas son:

Roca de alumbre, llamada por los mineros chilenos « Polcura », es un producto muy descompuesto silício arcilloso con cuarzo, mica y anfíbola, felsito en esferoidos y muchísimo alumito, blanco, puro; hallándose; en partículas finas, guias y ojos por toda la masa, que va impregnada de este mineral, y además contiene poco de un otro sulfato amarillo, terroso, soluble en ácido muriático,— Loevigito quizas.

Un señor ha fabricado un muy rico alumbre de esta roca, que se halla en el 2° y 8° departamento de la provincia.

En el 2° departamento me parece, segun muestras que se me han traido, que la roca de alumbre va acompañada por toba traquítica, una brecha fina, arcillosa, de hábito terroso, con muchos individuos de sanidina, anfíbola suelta, pedazos de liparita, de color gris colorado, y blanda.

He tratado de dar en los renglones anteriores una rápida idea de las rocas hypógenas y eruptivas de la sierra de San Luis, tanto como por mis estudios he podido averiguar hasta hoy. Quien conozca las dificultades que se oponen á estudios geognósticos por un particular en el país, perdonará los defectos que se hallan en este bosquejo.

VI

ESTUDIOS MICROMINERALÓGICOS

hechos en las rocas de la Provincia de San Luis, República Argentina

por

D. German Avé-Lallemant

MIEMBRO CORRESPONSAL DE LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS EXACTAS

(Con las figuras 3—7 de la lámina II adjunta)

Ocupado ya desde algun tiempo con el estudio petrográfico y mineralógico de la sierra de San Luis, cuya descripcion geognóstica general he dado en el ensayo precedente, he dedicado bastante trabajo á la formacion de una coleccion de láminas entalladas delgadas traslucientes de las rocas, que forman el terreno, con el fin de hacer conocer la microestructura de dichas piedras. Lejos de dar por completo y acabado este trabajo, quiero dar á luz algunos resultados de mis investigaciones, creyendo que, aunque en una forma fragmentaria, como deben estar hasta hoy por la falta de un laboratorio químico en San Luis, estos apuntes no dejen de ofrecer alguna utilidad para el conocimiento de la orictognosía del suelo argentino.

Antes de tratar de mis investigaciones microscópicas, voy á dar cuenta del modo como hago los preparados.

Siempre busco obtener dos láminas entalladas, la primera de un pedazo fresco incorroido, la segunda directamente sacada de abajo de la cáscara de materia metamorfoseada por influencias atmosféricas.

La primera forma aproximada á la figura laminiforme la saco labrando el pedacito por un cincel fino de acero azulado y otro sin corte, con punta redonda. Para estar seguro de que la piedrita sea perfectamente sin quebreja, la hecho en un vacito con agua de temperatura cerca del punto de ebullicion; por las burbujitas que aparecen entónces, inmediatamente se puede ver si está ilesa ó no.

Para la entalladura me sirvo de una plancha de zinc, el que ofrece varias ventajas sobre el fierro.

Para facilitar el penoso trabajo de la entalladura, he tratado de construir un aparato que hiciera ménos fastidiosa y mas lijera esta manipulacion, y he logrado este objeto en gran parte, valiéndome de un sistema de plancha giratoria, parecida á aquellas maquinitas con que los pulidores de piedras preciosas de Amsterdam saben tallar los cristales mas duros con una perfeccion la mas admirable. La plancha de zinc ó de vidrio, en forma de disco, se fija por tres tornillos sobre un eje vertical, al cual, por trasmision sencilla de laso y rueda, se da un movimiento giratorio, que se impone al aparato con los piés. De cuarenta á sesenta revoluciones por minuto es el grado de movimiento mas eficaz. Para evitar un desperdicio mayor de esmeril, la plancha se halla rodeada por una orilla de ojalata de un centímetro de alto. La entalladura se efectúa bastante bien y rápidamente; sin embargo, prefiero acabar de dar el último pulimiento sobre una plancha de vidrio inmovible.

La dificultad de preparar bien el bálsamo de Canadá he vencido en dejarlo largo rato caliente sin que hierva, y luego enfriarlo lentamente sobre el portaobjeto calentado, puesto sobre un fieltro y cubierto con una campana de vidrio. Dispongo de un exelente bálsamo, que tratado del modo indicado, endurece extraordinariamente, y queda totalmente incoloro, pero se pone intensivamente amarillo al hervir. Es muy espeso, trasluciente, poco amarillo. Para obtener la mayor paralelidad de las dos caras de la lámina, mido el grueso (naturalmente en bruto, sobre el portaobjeto) en varios puntos y por repetidas veces en un esferómetro, conformando la entalladura sucesiva á la indicacion. Por este método he mejorado mucho mis tallados, porque se conoce á buen tiempo la irregularidad en el grueso del preparado. He mandado construir un portatallado de mi idea por un mecánico que lo está trabajando, por el cual espero poder entallar con exactitud matemática sobre el disco giratorio, asi mismo como entre ciertos límites dados, ó hasta un cierto grueso marcado,—importantísimas condiciones, sobre todo para entallar materias blandas.

Para dibujar, pongo el microscopio en posicion horizontal, y hago uso de la cámara lúcida de Wollaston; del mismo modo mido las líneas, usando en lugar del micrómetro de vidrio una regla de marfil dividida en medio milímetro, que permite muy bien la lectura de cuartos milímetros, y una vez puesta en su lugar correspondiente abajo del prisma, ofrece la ventaja de una mensura exacta, y en cualquier direccion sobre el campo visual. Para poder dar cuenta de la mayor ó menor exactitud de la medida, repito la mensura con diferentes grados de aumento, si posible es, y busco el medio aritmético de todos los resultados,—el medido error $\pm \sqrt{\frac{vv}{n(n-1)}}$ fija entónces los límites del tamaño verdadero, en relacion

á la exactitud de la observacion. Las dimensiones expresaré segun el método de M. Vogelsang. *(Philosophie d. Geologie u. mikroskop. Gesteinskunde* pág. 187.) por «micromilímetros», los que escribiré Micr., ó Mcr., teniendo en vista que:

1 micromilímetro=1 milímilímetro=1 milésimo de milímetro
=0,001 milímetro=0,000001 metro.

Los ángulos mido indirectamente; mido los lados y un diagonal, y calculo cos $\frac{1}{2}$ $a=\sqrt{\frac{s(s-a)}{b\,c}}$ así se obtiene siempre un resultado mas acertado que por goniometro, como se puede persuadir, calculando los lados por medio aritmético, tomando en cuenta el error medio de cada medio, y calculando el ángulo para todos los casos.

---

1 BASALTO-NEFELINA

Los trabajos del terraplen del ferro-carril cisandino entre el Rio-Cuarto y la Villa de Mercedes, han facilitado nuevamente el estudio de los campos en la parte sureste de la Provincia de San Luis, al norte del Rio Quinto, y debo apuntes muy interesantes sobre capas sedimentarias del grupo de las formaciones cenozóicas, como igualmente sobre rocas eruptivas, á los labores en la superficie de aquellos terrenos altamente importantes.

Al sur de la Punilla y de Achiras, en los fértiles y lindos campos de la Cortadera y del Chajan, se hallan unos cerritos de poca extension y reducida elevacion, que á primera vista no ofrecen grandes diferencias entre sí. Estos son los cerros de Suco, de Chajan, de la Garabata y la Leoncita. Pocas leguas al sur y oeste se elevan unos médanos importantes, como el médano grande en las estancias Barbeito y Quiroga, y otros, que no dejan de llamar en alto grado la atencion del geólogo, cuyo trabajo aquí es hasta ahora imposibilitado por los peligros de los indios del desierto, presentando al hombre de paz y cultura, peligros que en estos últimos meses se han aumentado notablemente.

El gran médano en la estancia Barbeito forma tres puntas altas, con un lago de agua dulce en la cima; piedra pomez, y conglomeratos vidriosos que he examinado de allí, no dejan duda sobre la naturaleza de este médano.

El campo ofrece *arenas*, *caliza* (toba) y *arcillas*, de muy variables apariencias y en las últimas se han hallado *restos de plantas fósiles*, como tambien pedacitos de *Lignito*, que convidan á un prolijo y escrupuloso cateo.

El Suco está formado por *gneis* muy fino, amarillento.

En la arena de la Garabata se hallan bolas de *Aluminito* muy blanco y muy puro.

Pero entre todas aquellas materias, ninguna es mas interesante que la roca de la

Leoncita, que forma una elevacion pequeña, á modo de cúpula ó media naranja, que está situada en la orilla oriental del arroyo de Chajan, como la representacion ó el prototipo de una erupcion volcánica homogénea, aislada en medio de la pampa.

1° *Apariencia macroscópica del Basalto de la Leoncita.*

Parece esta roca de una pasta fundamental muy homogénea, de un verde oscuro, ó negro verdoso, sin otras eliminaciones que: *Olivina* de color pardo cetrino en granos embutidos ó partes granudas, traslucientes. Contiene calentado en el tubo un poco de agua, lo que demuestra de ser ya corroido ó trasformado por influencias aéreas. Sin embargo, no muestra reaccion ninguna de ácido carbónico, ni de cal.

La roca es muy sólida, dura, y de firmeza superior; el peso específico es de 2,991.

La cáscara de descomposicion por la atmósfera, es de un gris claro, sin reaccion alguna de carbonatos, muy delgada, demostrando la solidez y gran resistencia que la roca opone á la fuerza corrosiva de las atmosferilias. Aun mirado por un lente fuerte el magma fundamental no se disuelve, es enteramente criptocristalino. Refiriéndome á la formacion macroscópica es un magma felsítico característico. Sin embargo, que hemos de ver que es muy distinto de ser microfelsítico, al contrario, muestra una estructura polysintética pronunciada, sin materia no individualizada.

La roca es enteramente compacta; no mostrando ni una separacion esquitosa ni esferoidal. Es, sin embargo, difícil por ahora de elevar este criterio como hecho absoluto, pues falta toda labor en el cerrito que pudiera dar mas puntos de estudio prolijo. Lo mismo vale en cuanto á cavernas y huecos en la roca; no los he hallado hasta ahora, pero un cateo solamente superficial no puede hacer formar á este respecto un fallo definitivo.

Es probable que este Basalto se mostrará un dia, cuando mejor accesible al estudio por labores, de separaciones en forma de solideos. El basalto forma la cúspide y la mayor parte de las faldas del cerrito, adonde tambien aparece un conglomerato basáltico y toba caliza. Sin embargo, no forma aparentemente una capa de grande extension, á lo ménos no en la superficie, y pertenece esta forma aquí evidentemente á los volcanes esferoidales, ó Domvulcane, resultado de masas líquidas, ya cerca del punto de solidificacion al llegar á la superficie de la tierra. Me parece que debe ser el primer basalto que se haya descripto hasta hoy de la República Argentina y quizas el único conocido por ahora.

El polvo fino de la roca repetidas veces hervido y echado por algunos dias en ácido clorhídrico se descompone en grado eminente, resultando una fuerte separacion de ácido silícico, y este disuelto por potasa caústica hirviendo, no queda sinó un resíduo en granitos finísimos, que fijados por bálsamo de Canadá en un portaobjeto y examinados bajo el microscopio, resultan ser compuestos

por augita de color verdoso claro y pardo, bien trasluciente y notable por las muy pocas rajaduras que contiene. No muestra dicroismo girando sobre el polarizador. Antes de la accion del ácido clorídrico el polvo deja conocer granos finos negros de fierro magnético ó titánico. Estos se disuelven perfectamente, probando que la roca no contiene Iserina.

2. *Observaciones microscópicas.*

Las láminas entalladas demuestran claramente que esta roca pertenece á los *Basaltos sin feldspato*;—no se encuentra ningun rastro de algun pedacito de dicho mineral. Es uno de los mas interesantes modos criptómeros de la formacion de las combinaciones de *Nefelina* y *Augita*, á los cuales se ligan *Olivina*, *Fierro magnético*, *Leucito*, *Melilite* y *Nosiano*.

Este basalto forma una composicion polysintética, granulosa-cristalóidea, sin alteracion; sin vestigio alguno de materia hialina ni amorfa, tampoco de materia no individualizada, y no es microfelsítica, ni microcristalítica, tampoco tiene apariencia microporfírica, sinó que es puramente granuloso-cristalóidea, y por eso debe clasificarse como perteneciente á los *Granofyrites* de Vogelsang y de Zirkel (vid. *Ztschrft. d. d. geolog. Gesellschft*, XXIV. 1872. 534.—*Mikroskop. Beschaf d. Miner. u. Gest*. 1873. 268.) Es formado por nefelina y augita en una ínfima agregacion fina.

La *augita* forma prismas largos de verde claro trasluciente, é individuos pequeñísimos de color pardo amarillento sucio, que componen la mayor parte de la piedra como un tejido de forma irregular, rara vez entrelazada con nefelina. Tambien se hallan individuos de augita reunidos en gran número en un monton de grupos, sin configuracion fija, mezclados con granos de fierro magnético, mostrando entonces hermosas apariciones en la luz polarizada. Mayores individuos llegan hasta 70 y 75 Mcr. de aspecto bien homogéneo, sin muchas rendijas capilares, y estos en posicion desordenada, irregular. En medio de estos augitas se ven *microlitas de augita*, en prismitas, y agujitas, muchos granitos muy pequeños de *fierro magnético*, esparcido irregularmente por los cristales, formando nubes aquí y allá, y hermosísimos individuos de 1, 2, 5, 8, cuando mayor 9 ó 10 Mcr. de *Leucito* traslucientes, muy pronunciados, redondeados y claros, á veces un poco desfigurados.

Gotas hialinas hay en pequeñas partículas tambien en la augita, y estas muchas veces en formas enteramente bizarras y caprichosas, si bien la mayor parte de ellas son ovoides largas con burbujitas de orilla intensivamente negra, y se ven hasta tres de las últimas en una misma gota, como tambien *microlitas de augita* en la misma masa vidriosa.

Debo notar que los *leucitas* mayores en medio de la augita siempre incluyen *microlitas verdosas*, quizas de augita y granitos enormemente finos, negros, y

que en muchos casos estas microlitas oscuras, parecen formar un anillo en la circunferencia octógona. Hay leucitas microlíticas en las augitas, de forma octógona, y dentro de esta está muy visible un cuadrato, en cuyo medio están microlitas negras en posicion simétrica central, y en este cuadradito se pronuncian rayitas muy finas. En la luz polarizada no presentan ningun fenómeno diferente de los demás, quizas por su exesiva pequeñez; yo creo que la figura cuadrada es la forma de un individuo polysintético, gemelo, que está caracterizado por el gran número de microlitas oscuras en las alternantes vértices del octógono, y es un solo individuo de doble agregacion lamellar, ó de simple agregacion de gemelos. La figura 7 de la lámina II adjunta da una idea de un cristal de esta forma; el diámetro es de 4 Mcr., pero esta figura no es dibujada con la cámara lucida. Las esquinas ó los ángulos del cuadrado siempre aparecen redondeados. Segun el Sr. G. v. RATH debe hallarse aquí un individuo principal con laminillas interpuestas paralelas á la pirámide secundaria ó denteropirámide 2 P ∞; de allí resulta la estriatura como marcado en el dibujo.

La *Nefelina* no aparece en individuos bien contorneados; una sola vez la he visto en forma de hexágono, pero casi siempre sus contornos están arreglados por los demás minerales que la rodean. En cantidad es muy inferior á la augita. En la luz polarizada la mayor parte de las nefelinas cambia los matices claros y oscuros, son entonces secciones paralelas al pinakoido o P, y es estraño que son de ver mucho mas de estos que de las secciones paralelas al eje principal; que polarizan gris con un matiz poco azul,—quizas hay ciertas direcciones de posicion paralelas al eje de la nefelina en la roca. Hay individuos formados muy cláramente de dos cristales en juxtaposicion, lo que aparece muy bien entre los Nicols; en unos de estos se vé una línea divisora entre las dos partes, pero quebrada, formando ángulos entrantes y salientes. En cuanto la Nefelina generalmente aparece clara, hay individuos de color gris con manchas algo amarillentas; estas representan ya un estado de trasformacion, ó de descomposicion. Es en estas nefelinas ya algo conocidas que se distinguen mejor las *microlitas de augita* que las encierran, de forma derecha bien marcada, á veces agrupadas; además encierran cuerpitos redondos, globulitos muy pequeños, y prismas largos, totalmente incoloros, hexagonales, de *Apatita*, que por hallarse en este mineral supongo debe igualmente estar encerrada en la augita, solamente ménos visible.

La *Olivina* se halla macroscópicamente eliminada en la roca, pero igualmente en fragmentos microscópicos y toma parte en la composicion granulosa-cristalóidea, sin embargo, ella nunca se presenta en pedazos de pequeñez exesiva; 60 Mcr. ó 70 debe ser mas ó ménos el límite de las partículas que he observado.

La olivina aparece en la mayor parte ya parcialmente descompuesta; son al ménos los contornos que casi siempre se hallan ya bastante serpentinisados, dejando un caroso de masa de Olivina todavía en estado fresco.

Estas masas del mineral primitivo son de un color gris muy poco verdoso, y de una superficie algo áspera; sus contornos son irregulares, redondeados, y no bien determinados, porque la masa de la olivina pura pasa gradualmente á la serpentinosa, que la rodea, y esta última tampoco aparece separada de un modo marcado de la pasta granulosa, que la rodea, aun por un aumento muy fuerte aparece todavía lavada, como si emanara agujitas muy finas para en medio de aquella. Se debe entender que hablo de los fragmentos microscópicos, y no macroscópicos.

La olivina en estado primitivo está aquí caracterizada por el enorme número de *secreciones hialinas*, de ínfima pequeñez hasta un mayor tamaño; las he dibujado en las figuras 3 y 4 por tinta oscura, en cuanto no lleguen á unas dimensiones tan ínfimas que sería inútil querer marcarlas sobre el papel. El grande triángulo oscuro en la figura 2 es una secrecion hialina de 65 Mcr. sobre 50 (1625 Mcr. cuadr.), la mayor que he podido observar, y que ofrece un aspecto estraño por su posicion céntrica, en relacion á las hendrijas serpentinizadas del mineral; son además notables las vetitas hialinas, concéntricas, encorvadas que emanan de este vidrio lateralmente dentro de la masa de olivina. En la fig. 2 se vé otro vidrio encerrado enteramente por materia serpentinizada en forma de cuña, de 8 Mcr. de base sobre 11 de alto, en cuyo medio aparece claramente una burbujita grande, medio elíptica de 5 Mcr. de largo y 3 Mcr. de ancho. Otras inclusiones vidriosas bajan en sus dimensiones, hasta una pequeñez imposible á medir, aun con el mayor aumento; en estas aparecen *microlitas* que se extienden como espinitas negras de los contornos al medio del vidrio, ó las secreciones ya se hallan en un estado mas adelantado de desvidriacion; son llenadas de nubes de granitos cristalinos, con cierto arreglo simétrico al centro, ó los lados. Hay ciertas rayas en la olivina que son de materia hialina; el individuo de la figura 2 las muestra, pero son muy finas y no aparecen sinó en algunos individuos.

Secreciones de *huecos con un líquido* se hallan igualmente en este mineral, y llegan hasta un tamaño de 2 Mcr. con una burbuja; los contornos del cuerpo líquido son negros y anchos, entretanto que los de la burbuja son finos y esta es movible; en un individuo hay un mayor cuerpo igual, y nunca se para la burbuja, quizas el líquido sea ácido carbónico. Las inclusiones líquidas son bien difíciles de reconocer en este basalto.

Pero en la olivina conservada se vén además secreciones *microlitas*. Como tal debemos clasificar unos granos de contornos agudos, negros verdosos; aquellos

individuos parecen mal aliados de las secreciones vidriosas, pues cuanto mas de las últimas se hallan en el mineral, cuanto ménos de los primeros. Creo que son estos microlitas idénticos con los que ZIRKEL ha descripto como *picotita, ó pleonasta negra.* Junto con las inclusiones ya descritas se observan granitos muy finos negros, que parecen de *fierro magnético.*

El mayor interés ofrecen aquellas partes de la olivina que se hallan en estado ya descompuesto, y *serpentinizadas.* Esta serpentinizacion se halla extendida en la mayor parte de las olivinas, no solamente por los contornos, sinó que ha penetrado tambien por las rendijas en el interior. Las fig. 3 y 4 dibujadas por la cámara lúcida representan esta serpentinizacion. La fig. 3, en escala de 500, representa una olivina ménos descompuesta todavía que la de la fig. 4 (de 260), pero contiene mas rendijas.

El color de estas vetitas serpentinizadas es siempre pardo mas ó ménos matizado. Prueba ese color que la metamórfosis de la olivina á la serpentina es ya muy adelantada, pues ha pasado por el primer estado de cambio, que es de un matiz verde. Conocido es y demostrado por las investigaciones del Sr. ZIRKEL, que el estado de trasformacion de la olivina ofrece una escala con que pueda graduarse la edad relativa de las rocas en que se halla.

El primer cambio que sufre la olivina es el de una trasformacion á un silicato de protóxido de fierro. Esta materia es verde. De ella recien se forma el óxido de hierro hidratado, que provee la materia con el pigmento pardo,—así que una roca, cuya olivina esté en el estado de una serpentinizacion verde, debe ser mas moderna que una en la cual se observa la descomposicion parda. La serpentinizacion penetra en la olivina del basalto de la Leoncita hasta lo mas interior del mineral; partes primitivas de este, quedando incorróidas en medio de la vetacion parda, y ofrecen un aspecto parecido á un panal de colmena.

El fragmento, que he dibujado en la fig. 1, es estraño por la forma casi hexágona pronunciada de algunas de las partes de olivina entre las hendrijas; pero debe ser una casualidad y no un fenómeno legal, porque en ningun otro individuo he visto que se repita.

En la luz polarizada los losanges de olivina demuestran ser todos de un mismo individuo.

Las vetas de olivina serpentinizadas parecen lavadas á los lados; á veces parecen emanar gmitas á la masa vecina, como las ramas de un tronco, y estas muchas veces son muy finas.

Un aumento mayor deja reconocer en la olivina masa serpentinizada parda, que en la lámina entallada se presenta como anillitos muy finos, que no dejan de llamar la atencion en medio de gotas hialinas, inclusiones líquidas, picotita, y granitos de fierro magnético. En la fig. 1 tambien están representados. La

naturaleza de estos seres microscópicos no se puede esclarecer mejor que en considerarlos como la seccion de serpentinizaciones finas, que en su medio dejàron un caroso de masa mas resistente á la descomposicion, formándose así inclusiones finas de masa olivina mas resistente en medio de la trasformada.

Uno de los elementos muy esenciales en la estructura granulosa-cristalóidea de la roca, y al mismo tiempo el elemento distinguido por su ínfima pequeñez y sus contornos marcados, forma el *leucito*. Ya nos hemos ocupado con los leucitos microlíticos de la augita. Entre el tejido maravilloso de augita y nefelina aparecen los pequeños octógonos y pequeñísimos cristales de leucito sembrados, en toda parte, muy en oposicion al modo de la configuracion de la nefelina, siempre de contornos marcados. Son siempre ricos en microlitas, y estos en una posicion central, ó simétricamente agrupados al rededor del centro. Ya hemos tratado sobre esta configuracion.

Lo estraño es que hay ciertos puntos en la roca, en donde los leucitos aparecen agrupados en mayor número, otros en donde disminuyen en cantidad, y siempre se ligan á la augita. Si bien en número de individuos los leucitos sobrepujan á la nefelina, sin embargo, esta última forma mayor masa en la roca; y he creido por eso no deber llamar esta roca basalto-leucito, sinó basalto-nefelina.

El *fierro magnético* no deja de ser un constituyente importante del basalto de la Leoncita. Se halla mezclado en el tejido granuloso, y en microlitas en todos los minerales de esta roca. En primer caso se le vé en secciones muy pronunciadas octaédricas, tambien en forma de baculitos á veces con puntas; en el último, hasta los granitos los mas pequeños, que dasaparecen á la vista, aun en un aumento de los mayores.

A los minerales del basalto, que forman la base de este, tratados hasta aquí, hay que añadir unos mas que se hallan accesoriamente mezclados á la composicion de la roca. Son el nosiano y el melilite.

El *nosiano* aparece en mayores individuos, pero pocas veces, y parece buscar la vecindad de la olivina. La fig. 5 representa una interesante seccion de nosiano dibujado por la cámara lúcida, en la escala de 500. Es de color azulado y parcialmente llenado de nubes que consisten de granitos negros sumamente finos en enorme número. Las orillas son oscuras en toda parte por estos puntos negros, pero al rededor de este cristal, que sin ser exáctamente hexágono, demuestra, sin embargo, cierto hábito hexagonal, hay una zona clara, que vista en la luz polarizada demuestra pertenecer al mismo individuo, y en esta tambien aparecen nubecitas de aquellos granitos negros con unas microlitas de augita.

Secreciones hialinas pronunciadas se encuentran en aquellas partes ménos ocupadas por las nubes negras, y entre ellas una grande muy pronunciada de color pardo con una burbujita en la zona exterior clara, que entre los Nicols

cruzados desaparece naturalmente. Listas claras del color característico hay junto á la orilla oscura del cristal; aquí se observan inclusiones hialinas pequeñas en mayor número.

El *melilite* se halla en fragmentos muy visibles, amarillos, traslucientes, fibrosos, como lo muestra la fig. 4, fiel dibujo de una de las mayores partículas que se ven en la lámina entallada. Este individuo no presenta ningun juego cromático en la luz polarizada, pero hay menores rectángulos en la roca, de amarillo claro, los que presentan una polarizacion azul. Los contornos de los pepueños rectángulos son muy pronunciados, tambien aquellos del individuo grande de la fig. 6, aunque caprichosos, son como parecen. En este último aparece un hexágono, negro, opaco, muy determinado de 8 Mcr. diámetro, y de igual materia otras manchas irregulares, como la figura las representa fielmente, dibujadas por la cámara lúcida. Consisten indudablemente, de *hierro micáceo*, y la aparicion de este mineral es importante porque nos dá una definicion sobre el matiz algo anaranjado de este individuo; sin duda contiene laminitas muy delgadas de peróxido de fierro, interpuestas sobre las filas del melilite amarillo, y así queda bien declarado el orígen del color del mineral.

Además el melilite contiene microlitas de suma pequeñez, incoloras, quizas de augita ó apatita; no muestran fenómeno cromático en la luz polarizada; son seres sobre el límite de microlita á longulita, esparcidos sin órden ni simetría por el mineral, en forma de baculitos delgados, casi lineales.

La análisis química de este basalto espero poderla practicar todavía en este año, y será el primer trabajo que se hará en el laboratorio ya principiado á construir en San Luis.

APÉNDICE

ESTUDIOS MICROMINERALÒGICOS

Las investigaciones microscópicas de las rocas esquitosas kriptógenas, prometen el único medio de obtener datos que nos enseñarán un dia á darnos una idea sobre el orígen de estas piedras tan importantes é interesantes. Creo por eso que cada estudio en este sentido quizas merece la atencion de los que se ocupan con los grandes problemas de la geología, y que se debia extender cuanto mas las investigaciones microscópicas en esta clase de rocas. He preparado y estudiado algunas de las rocas de esta clase que se hallan en la sierra de San Luis.

Todas las *Mica-esquitas* talladas á láminas finas y estudiadas por el microscopio demuestran el interesantísimo hecho de contener dos diferentes especies de

cuarzo, cuyos aspectos son enteramente diferentes. Examínese la variedad del Mica-esquita cualquiera, sea la que mas se aproxime á un verdadero Cuarcito, ó aquella en que predomina por exelencia la mica, ó preparemos una, cuyo contenido de Feldspato la acerca á las variedades de Gneis, siempre hemos de dar con dos diferentes apariencias de cuarzo.

La primera especie, que siempre es la mas abundante, se distingue por su poca traslucidez, el resultado de la enorme cantidad de cuerpos estraños que encierra, y la segunda por su mayor transparencia y pureza.

La primera especie mas opaca lleva pocas hendrijas finas y es de contornos irregulares y caprichosos, de una polarizacion cromática viva, llena de inclusiones líquidas de todos tamaños, caracterizadas por sus contornos oscuros y anchos y de libelas móvibles de orilla fina, incoloras, siendo la ligereza de las libelas en muchos casos tan grande que se hallan en un perpétuo movimiento de giracion. Quizas el líquido en estos casos sea ácido carbónico. Otras inclusiones que á veces aparecen en séries continuadas, deben ser consideradas como poros vacíos, de orillas anchas, ovales y extendidas en un lado á un apéndice alargado, punteagudo.

Estos Cuarzos aparecen á veces de color rojo claro, otras sucios, y encierran esporádicamente microlitas incoloras, en forma de agujitas largas, que creo deben ser consideradas como Apatita; sin embargo no he podido hasta ahora observar ninguna seccion, que pudiera aclarar determinadamente la naturaleza de estos pequeños prismas.

Los Cuarzos de la segunda especie mas trasparente, contienen iguales inclusiones líquidas, pero en menor cantidad, como tambien los poros, pero ningunos microlitas. A veces la seccion de ellos se aproxima á la dihexaëdrica, si bien aparece algo irregular y desfigurada, y en varios casos se pudiera considerar el fragmento de rudeza de un cristal. Es muy notable que estos Cuarzos vistos en un gran número de casos en la luz polarizada muestran una construccion polysintética, una juxtaposicion de varios individuos en diferente coloracion, como lo prueba la diferencia de sus caractéres ópticos,—circunstancia que nunca he hallado en los cuarzos de la primera especie, descritos mas arriba.

La Mica, en cuanto aparece como Biotita, es muy clara, limpia; se observan muchas veces láminas aisladas en hexágonas, alargadas en una direccion, ó partículas compuestas, hojosas, de color pardo amarillento; contiene esporádicamente puntos negros, que quizas sean magnetita. La Muscovita es casi siempre incolora, ráramente verdosa muy clara.

Es seguramente bien notable que toda Mica-esquita de la sierra de San Luis contiene feldspato microscópico, muy poco pelúcido, evidentemente en un

estado de trasformacion muy adelantada, de color gris amarillento y de blanco rojo sucio.

Gran interés ofrece el estudio de otros minerales accesorios en partículas microscópicas, que se hallan en la Mica-esquita de varios puntos.

Casi nunca falta la *Granatita*, de color rojo claro, figura mas ó ménos redonda, limpia, y con pocas hendrijas; en el mayor número encierra puntos muy finos negros, probablemente de fierro magnético. La Granatita falta en una Mica-esquita que forma unos farellones notables en la orilla del Rio Grande, poco abajo del Rincon del Valle, en la estancia de los Fernandez. Esta Mica-esquita se compone de las dos especies de Cuarzo, mucha Biotita, ménos Muscovita en agregacion membranosa, poca Ortoclasia microscópica, pero contiene bastantes fragmentos microscópicos é irregulares de un mineral azul claro, translúcido; de polarizacion cromática; dicroítico no muy vivo, variando la tinta conforme á la posicion del polarizador entre matices de color azul de Prusia y añil, sin ninguna señal de un principio de metamórfosis, pero sí con pocas hendrijas finísimas. Es la variacion azul de la Disdena, la *Cianita*, cuya gran cantidad de fragmentos microscópicos en esta variedad de la Mica-esquita no deja de ser raro y notable. Pudiera confundirse el mineral, en la forma presente, con la Cordierita, pero el dicroismo del último es mucho mas vivo, y la transformacion parcial tan característica para la Cordierita falta aquí enteramente, como igualmente las microlitas particulares de aquel mineral, que se observan en el nuestro fijando bien la clase del fósil en la Mica-esquita del Rio Grande. El mayor individuo en mi preparado es de $^{30}/_{11}$ Micrm. Ignoro si el mineral se halla en pedazos macroscópicos en esta roca, por no haberme demorado mas allí, sinó para romper algunas muestras al pié del farellon, que llama la atencion por la mayor resistencia que él opone evidentemente á la erosion de los atmosferillos.

Es la única Mica-esquita en la cual hasta hoy he encontrado la Cianita microscópica.

Si bien la preparacion de las láminas delgadas para el estudio microscópico es muy difícil para las pizarras Filitas, estas rocas kriptómeras ofrecen al otro lado un largo estudio muy interesante, tanto mas como su constitucion microscópica queda todavía inexplicada, muchos miembros indefinibles.

Solamente por un aumento de 500 para arriba se puede observar la construccion tan extraordinaria de la roca, que en sus variaciones esquitosas de lajas delgadas y gruesas ofrecen todas el mismo aspecto en el microscopio.

La masa negra macroscópica pelítica, se disuelve en el microscopio en una gris-verdosa, en un tejido felpudo, formado por innumerables trichitas oscuras,

muy finas y cortas, pero en forma encorvada, ganchos y garabatos ahorquillados los mas caprichosos, entrelazados los unos en los otros; á veces tan reunidos que aparecen manchas opacas, oscuras, alargadas, otras veces mas ralos y entonces mas traslúcidos, verdosos, encerrando largos prismas cristalóideos muy delgados de color verde amarillento, en agregaciones radiales ó estrelladas. En medio de estas formas se observan láminas de Mica y hojitas de Talco, como tambien muy pequeñas partículas de cuarzo poco pelúcido, y en reducidas cantidades, además granos pardos oscuros ínfimos. Bien estraño es un magma pelúcido, que aparece en pequeñas partículas, á veces de contornos bien demarcados, enteramente amorfo, gris verdoso, lleno de las trichitas; sin embargo, estos no se hallan en tan grande cantidad en él como en la demás masa. Este magma forma indudablemente una verdadera base microscópica de la roca, encerrando desigualmente esparcidas las trichitas y demás inclusiones, y por eso la roca ofrece esencialmente el aspecto de una masa pelítica. Todas las Filitas del Bajo de los Velis y las Rosadas muestran esta misma construccion microlítica, con la única variacion de que la cantidad de Mica que contienen, varía; esta última llegando en algunos casos á cantidad muy crecida. Es imposible determinar la exacta naturaleza de las trichitas y de los prismas cristalóideos por su extrema pequeñez; quizas sean de un mismo material de variadas dimensiones, quizas sean Anfíbola? ó los pedacitos mas pequeños de la continuada desmembracion, ó el destrozo mas perfecto mecánico de la Mica? Este último caso es posible si se toma en consideracion, que la Muscovita tiene dos cruceros: el de la base y un prismático ménos perfecto, y que los planos del crucero aparecen muchas veces estriados, fibrosos, lo que indica una estructura que fácilmente podemos imaginarnos como último producto de un destrozo continuado de la Mica, resultando aquellas trichitas ínfimas, que luego eran depositadas sobre capas de lama, y formaron con esta la Filita. Así lo indica la colocacion perfectamente paralela (conforme á la estructura pizarreña de la roca) de todos los constituyentes microlíticos.

Hay entre el macizo de Granito del Alto del Aguila y las pizarras de los Velis una zona de esquitas que ofrecen un importante estudio sobre la metamórfosis de contacto. De allí se hallan cerca las capas de Esquitas Damouríticas. No he podido hasta ahora estudiar con prolijidad aquella parte de la sierra, pero he tallado algunos de las muestras de aquella zona, para el estudio microscópico. Esta pizarra es la *Esquita pintoja* (Fleckschiefer) ó el Spilosito del Sr. ZINCKEN; le falta la masa amorfa de las Filitas; es una composicion laminosa fina de un mineral talcoso, Mica, y cristalitos pequeños delgados en prismas bien formados, y muchos microlitos finos parduzcos, hasta la pequeñez de trichitas. Muy pocas

y pequeñas partículas de Cuarzo se hallan esporádicamente esparcidas por la masa. Las concreciones en esta pizarra son macroscópicas, hasta el tamaño de un grano de mijo, y se componen, estudiados en el microscopio, de una mayor acumulacion de hojas de mica, sin que haya otra distincion entre sus masas y los contornos vecinos.

VII

SUPLEMENTO

à la descripcion de los Lepidòpteros patagònicos

por

el Dr. D. Cárlos Berg

Me veo obligado á agregar un breve apéndice á la descripcion de los Lepidópteros patagónicos.

La causa que me ha inducido á hacer aparecer este suplemento, es una obra: los « *Annales de la Société Entomologique de Belgique* » (*Tome XVII. Bruxelles, 1874*), que recientemente acaba de recibir la biblioteca de nuestro Museo Público, y en la cual se encuentra un artículo de *Mr.* I. B. Capronnier: « *Notice sur les époques d'apparicion des Lépidoptères diurnes du Brésil, recueillis par Mr.* C. van Volxem *dans son voyage en 1872.* »

Este trabajo contiene tambien los lepidópteros, que ha recogido el jóven naturalista C. van Volxem, durante su permanencia de ocho dias, en la capital de la República Argentina, y sobre los cuales tengo que hacer algunas advertencias, con respecto á unas especies patagónicas, descritas ó mencionadas en mi tratado, página 63--102 de esta « ACTA ».

Además puedo agregar una especie patagónica, que he hallado últimamente entre los lepidópteros duplicados defectuosos del Museo, pero de la cual poseemos dos ejemplares completos, cazados en Buenos Aires.

4. Pieris van Volxemii CAPR.

Pieris Achamantis Berg, Lep. patag., pág. 67.—Capronnier, l. l. pág. 11.

No conociendo todavía la publicacion de *Mr.* Capronnier, cuando yo hice la descripcion de los lepidópteros patagónicos, dí otro nombre á la *Pieris*, que hacía un año habia sido llamada *van Volxemii*.

Las pequeñas diferencias que se encuentran al comparar las dos descripciones,

deben tener su causa en el modo de ver y explicarse de los autores. Conforme con nuestros ejemplares no es la expresion de CAPRONNIER, que dice al describir la cara inferior de las alas posteriores: « *la teinte augmentant de ton vers la base et le bord externe.* » Los ejemplares que poseemos, tienen la parte inferior de las alas posteriores, como yo la describí; no se puede disimular la angosta raya de color naranja en el borde costillar, y la coloracion semejante, pero mas clara, en la base de la celda 1º. Además *Mr.* CAPRONNIER no habla nada de la márgen posterior de los ojos, que son en nuestros ejemplares de color naranja; tampoco dice nada de la línea terminal amarilla de las alas posteriores.

Esta especie no se puede colocar al lado de la *Pieris Autodice* HUBN. La *P. Autodice* pertenece á un grupo de especies manchadas, mientras la especie en cuestion carece de estas y se acerca mucho á la *Pieris Menacte* BOISD., junto á la cual yo la coloco.

Muy dudoso es, que el Sr. VAN VOLXEM haya recojido esta *Pieris* en Buenos Aires, en donde tantos naturalistas y coleccionistas nunca han encontrado esta especie. Parece mas probable, que él la haya obtenido del Señor D. FRANC. MORENO, que ha dado al Museo Público un ejemplar del Cármen de Patagones, y con el cual tenia relaciones el Sr. VAN VOLXEM.

7. Colias Lesbia FABR.

Colias Pyrrothea HUBN.—BERG, Lep. patag., pág. 68.

Mr. CAPRONNIER, que nombra esta especie la *Pyrrothea* en su publicacion, pág. 13, ha formado con una hembra de color amarillo azufre, una nueva variedad, llamándola *Heliceoides*.

Como lo he dicho en mi descripcion de los Lepidópteros patagónicos, pág. 68, tiene la prioridad nuestro antiguo y célebre maestro FABRICIUS, que examinó esta especie en la coleccion del afamado BANKS (*) y la dió el nombre de *Lesbia*.

Además he hablado ya de la gran diferencia de los individuos entre sí, en la coloracion, dibujo y tamaño, y de la diversidad que presentan frecuentemente los dos sexos con respecto al color y dibujo.

Cuando no se tienen para examinar mas que unos ejemplares, y se hallan algunos entre estos, que difieren en la mayor ó menor intensidad, del color ó en el dibujo mas ó ménos marcado, fácilmente cede el naturalista á la tentacion de nombrar y describir variedades especiales.

Pero no sucede lo mismo, cuando se tienen centenares de ejemplares, para examinar y compararlos.

(*) JOSÉ BANKS habia traido este lepidóptero de Patagonia, y el Dr. BURMEISTER me comunica, que él mismo lo ha visto, hace años, en Lóndres, en la coleccion de este antiguo protector de la ciencia.

Por la gran abundancia de esta especie en la República Argentina, nosotros nos hallamos en el último caso. Hemos tenido la ocasion de observarla, principalmente las hembras, en todas sus variedades de coloracion, desde el bermejo-claro hasta el amarillento-blanquizco, desde el amarillo-verdoso hasta el amarillo-ceniciento ó agrisado, ménos constantes que pasando de un color al otro.

A causa de esta gran variacion en la coloracion, y de las transiciones que se encuentran de uno á otro color, no es posible fundar ninguna variedad especial.

20 Trichosoma deserticola BERG.

Bombyx (?) deserticola, BERG, Lep. patag., pág. 78.

Al fin del índice de los Lepidópteros patagónicos, pág. 102, tuve aun ocacion de hablar acerca de este *Bombyx*, cuya colocacion sistemática no habia podido determinar hasta entónces con seguridad; pertenece al género *Trichosoma* RAMB. (*Ocnogyne* LED.)

De este género no se conocian hasta ahora sinó especies pertenecientes al antiguo mundo; su hallazgo en Patagonia y Buenos Aires (en la última parte hemos recojido tambien dos especies nuevas, de las cuales hablaremos otra vez), demuestra, que ocupan una área mayor de dispersion geográfica, y que se hallàn así mismo en el nuevo mundo.

SATURNIADAE

Hyelosia nigricans NOB.

H. falciferae affinis; saturate nigricans; antennis nigrescentibus; alarum anteriorem striga submarginali indistincta.—Exp. alar. ant. 40-50 mm.

Esta especie se acerca mucho á la *Hyelosia falcifera* HUBN. (*Hyperchiria myops* WALK.) Se distingue por el color muy oscuro, casi negro, por las antenas negruzcas, y por lo poco marcada, ó por mejor decir, es apenas visible, de la faja submarginal de las alas anteriores.

La banda transversal negra de las alas mencionadas es mas ancha que en la especie de HUBNER, y tiene en el lado externo, en la parte superior, una guarnicion angosta de color gris-blanquizco. La mancha discoidal es negra, de forma semilunar, y mucho ménos desvanecida que en la especie vecina.

En las alas posteriores se encuentra la faja mediana poco visible, como en la cara inferior de las alas, que es negruzca, teniendo tambien las manchas discoidales poco visibles.

El abdómen es negro en la hembra, y lleva en los costados y en el extremo pelos sedosos de color ocre sucio, que se pierden cuando ha puesto los huevos,

enrollándolos en estos. El del macho debe ser, como en la especie *H. falcifera*, de color amarillento-parduzco claro.

Poseemos tres hembras de esta especie. La una la trajo nuestro amigo el Sr. D. FRANCISCO MORENO del Cármen de Patagones, las otras dos son de Buenos Aires, en donde la una he cazado y la otra educado.

La oruga, de la cual no pude tomar una descripcion detallada, porque se transformó muy pronto, era muy singular. Su forma se engrosaba mucho en la parte posterior; su vestido era liso y tenia un gran número de colores mezclados. Vive en la *Camphoromœa laxa*.

43 Pempelia mellogamella BERG.

BERG, Lep. patag. 90.

Un ejemplar macho que recojió en el Baradero á principios de Diciembre, mi jóven amigo Sr. D. FELIX LYNCH, y lo regaló al Museo Público, demuestra que esta especie no se separa del género *Pempelia*.

Las antenas son encorvadas suavemente sobre el artículo basilar, teniendo el cojinete pequeño de escamas. Se encuentran tambien los palpos maxilares, que son muy cortos, escamosos y escondidos.—Observando detenidamente las hembras se las hallan provistas de palpos maxilares, pero estos son mucho mas cortos y ménos visibles que en el macho, y solo es posible percibirlos con un aumento bastante fuerte.

Las pequeñas diferencias que presenta esta especie, con respecto á las otras del género *Pempelia*, no son suficientes para autorizar la fundacion de un nuevo género.

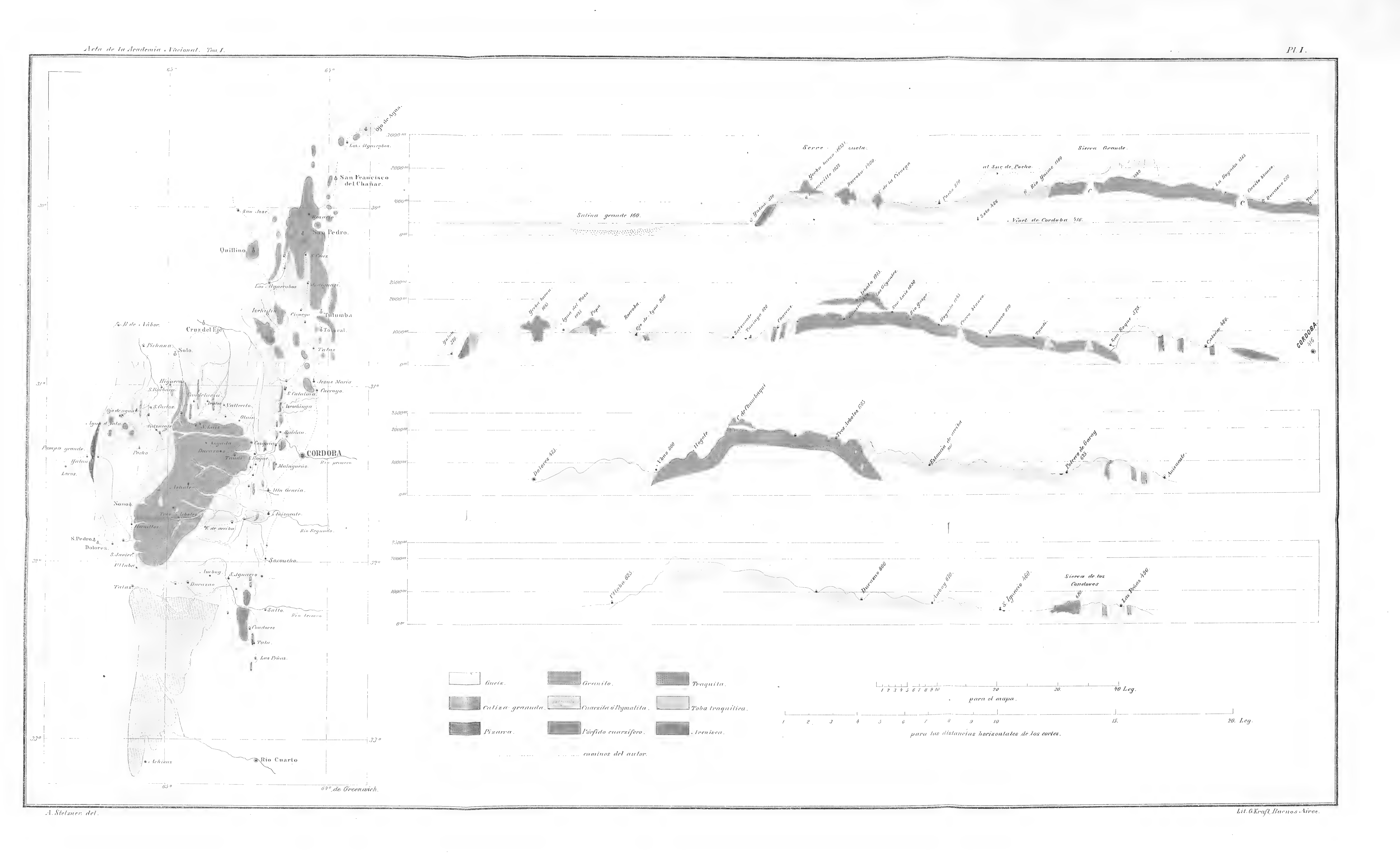
En el color y dibujo, el macho no se distingue de la hembra.

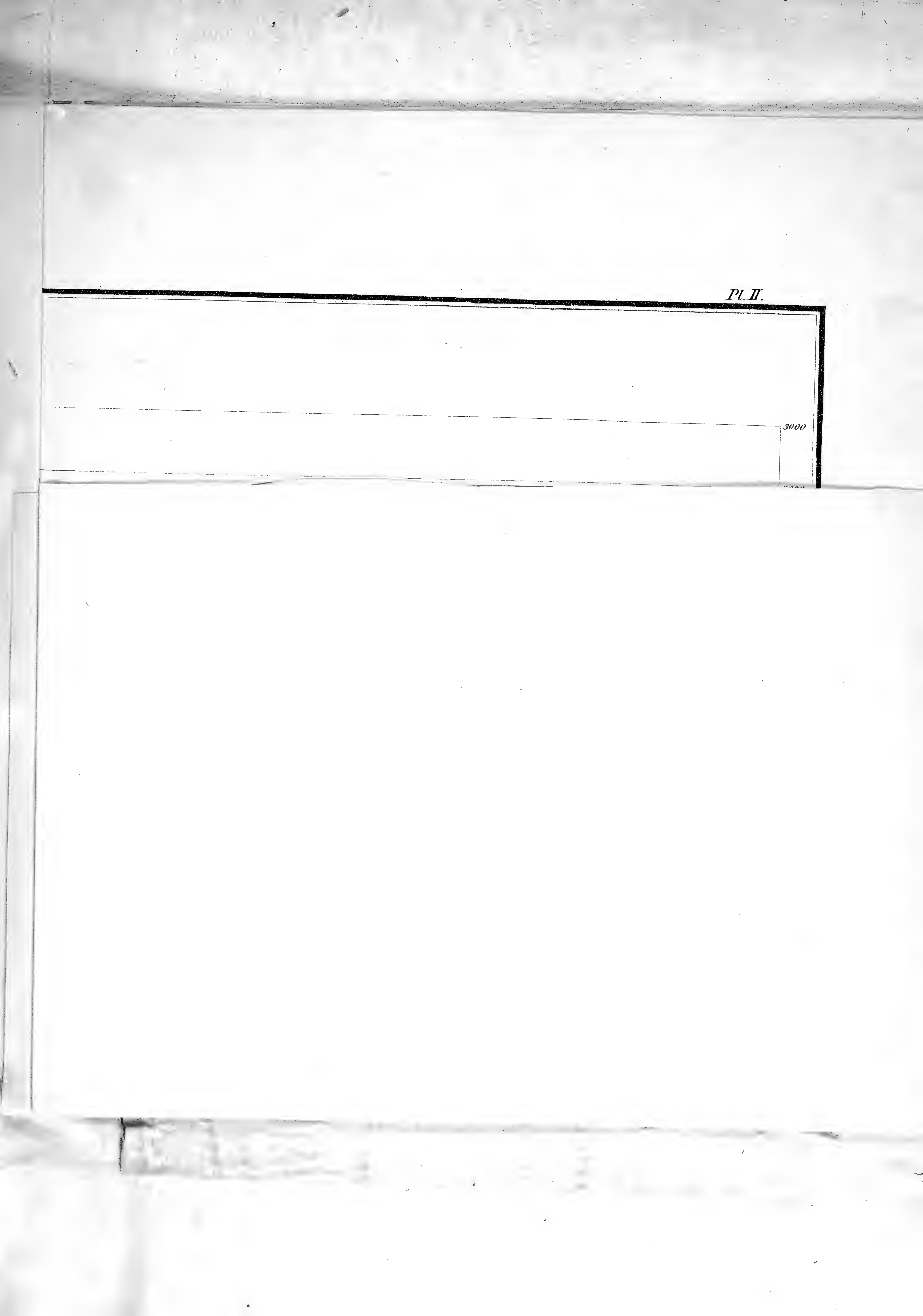
ÍNDICE DEL CONTENIDO

FÉ DE ERRATAS

Pág.	2	fil.	2	de	abajo,	léase	explicaciones	en lugar de	aplicaciones
«	6	«	20	«	«	«	Mogna	«	Mogua
«	8	«	18	«	arriba	«	angustos	«	augustos
«	17	«	1	«	«	«	es	«	en
«	«	«	14	«	«	«	tierra	«	Sierra
«	43	«	4	«	«	«	TSCHERMAK	«	ITHERMAK
«	57	«	10	«	abajo	«	1º	«	1ª
«	71	«	8	«	arriba	«	1º	«	1ª
«	107	«	«	«	«	«	excavada	«	excarvada
«	125	«	20	«	«	«	coccolitos	«	coccolistos

Pl. I.


Gneis.
Granito.
Traquita.
Caliza granuda.
Cuarzita ó Pegmatita.
Toba traquitica.
Pizarra.
Pórfido cuarzífero.
Arenisca.
caminos del autor.
para el mapa.
para las distancias horizontales de los cortes.
CORDOBA
San Francisco del Chañar.
Rio Cuarto
Cruz del Eje
Tulumba
Sierra Grande.
Salina grande 160.
64° de Greenwich.



Pl. II.
3000

Fig. 1.

66 de Greenwich

Chepe
Ulapes
Portezuelo
S. Pedro
Dolores
S. Javier
Ullaba
Tala
Piedra Blanca
Sierra de las Quijadas
Sierra Serezuela
Palomas
Candelaria
Capilla de los Funes
S. Rosa
Quines
S. Barbara
Rio Seco
Dolores
S. Francisco
C. Pelado
C. Largos
S. Pablo
Renca
Socoscora
C. Rosario
C. Pancanta
Manantiales
Achiras
S. José
Portezuelo
Saladillo
Los Loros
Rio Quinto
S. LUIS
Cerrillos
Aguada
Alto grande
Oratorio
Fraga
Ferro Carril Andino
Villa Mercedes
Rio Quinto
C. Tala
Laguna Bebedero
Rio Bebedero
Chorrillos
Alto Pencoso

Granito
Gneiss y rocas metamorficas
Porfido cuarsifero
Traquita (Liparita)
Rocas sedimentarias

Fig. 2.

3000
2000
1000
750
500
250
0

Tala
Socoscora
Rincon
Monigote
Pancantna
Tomalasta
Cerro del Valle
Zolololasta
Intiguasi
Cerros Largos
Luluara
Loros
Valle del Rio Quinto y del Rio Contaro
Los Loros
S. José
Morro
Portezuelo
Esquitas huronicas
Gneiss
Granito
Gneiss
Rio S. Francisco
Rio Grande
Cañada honda
Cañada Zarata
Morteritos

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Oeste
Este
La Cortadera
Sierra del Tolar
Corral Quemado
S. Francisco
Granito
Rio de Gualfin

Fig. 9

Salina
Basin
Curso del agua

Fig. 10.

Sal
Solucion concentrada
Sal

Autor del




SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01221 6164